

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Михайлова Анатолия Николаевича** на тему:
«Совершенствование технологии отработки руд месторождений Хиагдинского
рудного поля скважинным подземным выщелачиванием», представленной на
соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальностям: 2.8.8. Геотехнология, горные машины.
2.8.9. Обогащение полезных ископаемых

В условиях постоянного падения цены на уран в течение последних 10 лет требуется решение ряда научно-технических задач, связанных с обеспечением рентабельной работы предприятий отрасли, в том числе уранового холдинга «Атомредмет-золото» Горнорудного дивизиона Госкорпорации «Росатом». Поэтому возникает необходимость развития широкого спектра исследований передовых технологий ведения горных работ при отработке урановых руд, а также способов интенсификации процессов выщелачивания радиоактивного металла и повышения эффективности работы технологических скважин. Поэтому актуальность темы исследований сомнений не вызывает.

Гидрогенные месторождения хиагдинского типа характеризуются едиными генетическими условиями формирования, едиными качественными показателями и гидрогеологическими характеристиками. Однако для решения поставленных задач потребовалось более глубокое изучение петрографического и минерального состава рудных песков и фильтрационных характеристик рудовмещающего пласта.

Анализ опыта разработки гидрогенных месторождений урана позволил установить, что наиболее эффективными являются системы с рядным и гексагональным расположением скважин. Применение той или иной системы зависит от горно-геологической характеристики месторождений, в том числе мощности рудного пласта, содержания полезного компонента в руде, гранулометрической характеристики пласта, наличия водоупоров, коэффициента фильтрации в пласте, температуры подземных вод.

Проведено математическое моделирование отработки запасов одной из рудных залежей Хиагдинского месторождения с использованием пакетов современных прикладных программ: «MFA Niagda – система прогнозирования геотехнологических показателей эксплуатационных блоков АО «Хиагда», «MFA Forecasting And Planing – система прогнозирования и планирования», «Экология подземных вод».

В результате моделирования получены геотехнологические характеристики процесса выщелачивания. Установлено, что рядная схема вскрытия с поперечным расположением рядов технологических скважин по

ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ОТДЕЛЕ ДЕЛОПРОИЗВОДСТВА ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И.Носова»
за № _____
Дата регистрации <u>25.09.2024</u>
Фамилия регистратора _____

основным прогнозируемым геотехнологическим показателям превосходит рядную схему вскрытия с продольным расположением рядов.

В результате технико-экономической оценки вариантов вскрытия залежей месторождений Хиагдинского рудного поля установлено, что гексагональная схема характеризуется более высокой концентрацией урана в продуктивном растворе, меньшим расходом серной кислоты на 1 т горнорудной массы и поэтому более целесообразна с экономических позиций. Математическое моделирование с вариацией различных величин радиуса гексагональной ячейки показало, что наиболее эффективна схема с радиусом ячейки равным 30 м.

Предложен алгоритм расчета параметров системы разработки руд месторождений Хиагдинского рудного поля, учитывающий конкретные горно-геологические условия и геотехнологические показатели, полученные в процессе исследований. Это позволило при максимальном извлечении урана и минимальной себестоимости готовой продукции усовершенствовать технологию вскрытия рудной залежи на основе оптимизации формы, размера технологической ячейки и количества технологических (откачных и закачных) скважин и, таким образом, управлять качеством рудоподготовки к скважинному подземному выщелачиванию.

С целью повышения извлечения урана в продуктивный раствор проведены лабораторные исследования влияния различных активаторов на интенсивность процессов выщелачивания руд Хиагдинского месторождения. Установлено, что самым лучшим окислителем является перекись водорода. После получения положительных результатов проведены испытания в полупромышленных условиях на одной из залежей Хиагдинского месторождения. Полученные результаты – это повышение скорости перевода урана в продуктивный раствор и сокращение срока отработки месторождений Хиагдинского рудного поля на 32 %.

По результатам проведенных испытаний разработаны технологический регламент и рекомендации по использованию наиболее оптимальных расходов реагентов при выщелачивании: серной кислоты на стадии закисления – 25 кг/т, перекиси водорода при закислении – 1,6 кг/т и на стадии выщелачивания – 0,88 кг/т.

Особый интерес вызывают проведённые автором исследования влияния процессов кольтматации на изменение производительности технологических скважин с целью использования методов и средств для повышения отдачи пластов как при строительстве новых скважин для улучшения качества вскрытия продуктивных пластов, так и при восстановлении дебита скважин, снизивших производительность в процессе эксплуатации.

Соискателем усовершенствован регламент восстановления производительности технологических скважин проведением ремонтно-восстановительных работ с применением пневмоимпульсной и химической обработки прифильтровой зоны технологических скважин, что позволило поддерживать производительность закачных и откачных технологических скважин на стабильном проектном уровне дебета в течение 4 лет.

На предприятии АО «Хиагда» реализован проект «Умный полигон», разработанный специалистами горнорудного дивизиона «Росатома» с непосредственным участием автора диссертации и учеными Северского технологического института НИЯУ «МИФИ», позволяющий дистанционно осуществлять оперативный контроль и анализ работы добычного полигона с помощью компьютерных программ. В качестве исходных материалов для формирования базы данных использована научно-техническая информация, сформированная в виде базы данных в процессе выполненных автором экспериментальных работ по теме диссертации. Получено четыре свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ. Внедрение проекта в производство позволит дополнительно снизить эксплуатационные затраты на 10 %.

Научные положения, выдвинутые соискателем на защиту, успешно доказаны. Полученные результаты имеют научную новизну для теории и практики, как для отработки уранового месторождения, так и для переработки уранового минерального сырья.

Результаты диссертационной работы используются в учебном процессе Забайкальского государственного университета по специальности 21.05.04 «Горное дело» по следующим дисциплинам: «Физико-химическая геотехнология», «Скважинная геотехнология», «Управление качеством руд при добыче полезных ископаемых», «Особенности разработки урановых месторождений», «Проектирование рудников».

Несмотря на то, что работа выполнена на высоком научном и профессиональном уровне, имеется ряд замечаний.

Замечания по автореферату диссертации:

1. Нет информации об обязательных условиях успешного осуществления скважинного подземного выщелачивания.

2. Озон является одним из самых мощных и относительно дешевых окислителей, поэтому для повышения эффективности выщелачивания урана потенциально представляет большой интерес для технологов. Почему при выборе эффективного активатора не отдано предпочтение именно этому окислителю?

Заключение. Диссертационная работа Михайлова А.Н. на тему: «Совершенствование технологии обработки руд месторождений Хиагдинского рудного поля скважинным подземным выщелачиванием» – законченная научно-квалификационная работа, результаты которой имеют существенное значение для атомной промышленности и развития страны.

Представленная работа соответствует пунктам 9-14 Положения о присуждении ученых степеней от 24.09.2013 № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Михайлов Анатолий Николаевич, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальностям: 2.8.8. Геотехнология, горные машины. 2.8.9. Обогащение полезных ископаемых.

Доктор технических наук по специальности
25.00.13 – Обогащение полезных ископаемых,
профессор по специальности Обогащение полезных ископаемых,
заведующий кафедрой обогащения полезных
ископаемых и охраны окружающей среды
имени С.Б. Леонова,
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Иркутский национальный исследовательский технический университет»

11 сентября 2024 г.



Федотов Константин Вадимович

Тел: [+73952-405-118](tel:+73952-405-118), e-mail: fedotov@istu.edu
ИРНТУ: 664074, Иркутск, Лермонтова, 83

Я, Федотов Константин Вадимович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

11 сентября 2024 г.



Федотов Константин Вадимович

