

ОТЗЫВ

на диссертационную работу «Разработка технологии промывки сорбента при скважинном выщелачивании урана с использованием эффекта кавитации» Әмірғали Арманбека Қасымұлы на соискание степени доктора философии (PhD)

В последнее десятилетие были проведены большие работы по разработке и внедрению в промышленных масштабах геотехнологической добычи урана, получившей название метода подземного выщелачивания (ПВ). На некоторых предприятиях метод ПВ стал основным при добыче урана и нет сомнения, что число таких предприятий в будущем увеличится. Однако, применение серной кислоты в качестве растворителя урановой минерализации, приводит к образованию осадок в виде кварца, гипса, а также глинистых минералов. Указанное снижает производительность добычных и приемистости нагнетательных скважин, образованию непроницаемых участков и снижению содержания урана в продуктивном растворе.

Существуют различные технологические решения данной проблемы, которые зачастую не дают желаемых результатов, отличаются дороговизной, сложностью из применения.

Одним из путей решения этой проблемы является применение химических реагентов-ингибиторов. Проведенные хронометражных наблюдений на объекте исследования показали, что применение ингибиторов повышает эффективность процесса извлечения, но ухудшает извлечение при денитрации сорбентов.

Как известно, что в процессе переработки продуктивного раствора сорбенты используются неоднократно, поэтому после окончания десорбции урана требуется перевод анионита в рабочую ионную форму. Условием повторного их применения является максимальная промывка (денитрация) и восстановление его сорбционной емкости. Однако, анализ данных из различных рудников показывает, что после денитрации даже с повышенной концентрацией промывочного раствора серной кислотой 25-40 г/л, остаточное содержание реагентов-ингибиторов и нитрат-иона в сорбенте находится в пределах 6 – 11 %, т.е. степень денитрации явно недостаточна. Это приводит к ухудшению сорбционных свойств смолы по урану, потере нитрат-ионов и, как следствие, повышенному расходу аммиачной селитры и серной кислоты.

Интенсификация процесса промывки достигается усиленным перемешиванием реагентов с помощью механических мешалок или барботажа воздухом, повышением температуры промывочного раствора, но недостаточная полнота операции денитрации анионита связана в первую очередь с низкой химической активностью самого процесса, обусловленная

более высоким средством сорбента к нитрат-ионам. Поэтому, для повышения активности промывочного раствора в диссертационной работе предложена использование эффекта кавитации промывочного раствора, что позволит повысить степень денитрации сорбента.

С участием автора данной диссертации проведены комплекс лабораторных и опытно-промышленных работ на исследуемом объекте, результатами которых доказана эффективность предлагаемой технологии.

Научная новизна диссертации заключается в:

- получении зависимостей содержания урана в продуктивном растворе при введении в раствор различных реагентов –ингибиторов от времени выщелачивания, что позволит определить оптимальное время реакции и выбрать тип ингибитора;

- установлении зависимостей дебита технологических скважин и извлечения урана при базовой технологии и при введении в раствор реагента –ингибитора от расчетного времени извлечения урана, что подтверждает гипотезу предотвращения осадкообразования в пласте в результате взаимодействия ингибиторов и повышения фильтрационных характеристик руд;

- получении зависимостей содержания остаточного нитрата и ингибиторов в смоле от времени кавитации промывочного раствора при различной концентрации серной кислоты, что позволит установить оптимальное время кавитации промывочного раствора и обеспечить максимальную степень денитрации.

Практическая значимость диссертации заключается в разработке технологии выщелачивания урана с применением ингибиторов и кавитации промывочного раствора для повышения эффективности добычи и степени денитрации сорбента. Указанная технология не требует значительных капитальных затрат, легко интегрируется в существующую систему, работает в автоматическом режиме и экологически безопасна.

Результаты опытно-промышленных работ и обработка 90 проб показала, что при применении ингибиторов производительность скважин повысилась на 12,5%, а кавитации промывочного раствора привела к снижению содержания нитрата в сорбенте на 7% по сравнению с базовой технологией.

Таким образом, можно отметить, что диссертация обладает новизной проведенных исследований и полученных результатов, решающих важную прикладную задачу для уранодобывающих и перерабатывающих предприятий.

Общаясь с Арманбеком Қасымұлы в период обучения в докторантуре и работой над диссертацией я убедился, что он может самостоятельно формулировать и ставить задачи исследований, выбирать рациональные методики решения поставленных задач, планировать и проводить экспериментальные исследования, интерпретировать их результаты. Он является сложившимся специалистом, готовым к профессиональной научной,

педагогической и производственной деятельности. Публикации по результатам своих исследований он готовил самостоятельно, грамотно и обоснованно излагая материал, показывая хорошее знание предмета.

Диссертация «Разработка технологии промывки сорбента при скважинном выщелачивании урана с использованием эффекта кавитации» является законченным научным исследованием, соответствует всем требованиям Правил присуждения ученых степеней МНВО РК, а ее автор Өмірғали Арманбека Қасымұлы заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по специальности 8D07203 – «Горная Инженерия».

Научный консультант,
доктор технических наук,
профессор



Юсупов Х.А.

Подпись	<i>Маду</i>
Заверяю: Главный менеджер Горно-металлургического института им. О.А. Байконурова НАО «КазНИТУ им. И.И. Сатпаева»	
<i>Юсупов Х.А.</i>	<i>Маду 8.04.24</i>
Ф.И.О.	подпись, дата