

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И. Сатпаева

Институт геологии, нефти и горного дела

Кафедра геологической съемки, поисков и разведки месторождений
полезных ископаемых

УДК 553.43: 553.536 (574) (043)

На правах рукописи

Тутебаев Руслан Койшыбаевич

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

На соискание академической степени магистра

Название диссертации - Геологические особенности участка «Центральный»
и применение новых методов для
совершенствования ремонтно-
восстановительных работ в условиях
месторождения Мынкудук

Направление подготовки 6М070600 «Геология и разведка урановых
месторождений/геохимия»

Научный руководитель

доктор РНД, лектор каф. «ГСПиР
МПИ»

уч. степень, звание

Басек Байсалова А.О.

« 10 » 12 2019 г.

Рецензент

К. Тоғизов Тоғизов К.С.

« 10 » декабря 2019 г.

Нормоконтролер

к. г.-м.н., лектор каф. «ГСПиРМПИ»

А. Асубаева Асубаева С.К.

« 09 » 12 2019

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой
«ГСПиРМПИ»

доктор РНД, ассоц.профессор
Бекботаева А.А.

« 10 » 12 2019 г.

Алматы 2019

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И. Сатпаева

Институт геологии, нефти и горного дела

Кафедра геологической съемки, поисков и разведки месторождений
полезных ископаемых

6М070600 – «Геология и разведка урановых месторождений/геохимия»



УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой «ГСПиРМПИ»

доктор РНД, ассоц.профессор

Бекботаева А.А.

«10» 12 2019 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение магистерской диссертации

Магистранту Тутебаеву Руслану Койшыбаевичу

Тема: Геологические особенности участка «Центральный» и применение новых методов для совершенствования ремонтно-восстановительных работ в условиях месторождения Мынкудук

Утверждена приказом Ректора по Университету №1193-М от 29 октября 2018г.

Срок сдачи законченной работы 4 декабря 2019 г.

Исходные данные к магистерской диссертации: Геологические, литологические, минералогические и графические данные по месторождению Мынкудук

Перечень подлежащих разработке в магистерской диссертации вопросов:

- а) Общие сведения и геологические особенности участка «Центральный»
- б) Применение новых методов для совершенствования ремонтно-восстановительных работ в условиях месторождения Мынкудук
- в) Экономический эффект
- г) приложения

Перечень графического материала:

- 1. Обзорный план участка «Центральный» месторождение «Мынкудук.
- 2. Геологическая карта
- 3. Буровая установка ЗИФ-1200
- 4. Оборудование для гидросвабивания
- 5. Оборудование Пневмо-продува
- 6. Оборудования Комплекс 1

7. Графики эффективности по восстановлению дебита технологических скважин

Рекомендуемая основная литература:

1. Отчет по пересчету и переоценке запасов урана в пределах геологических блоков участка Центральный месторождения Мынкудук по состоянию на 01.01.2018 г. по контуру №1796 от 08.07.2005 г: с ТОО «ДП» «ОРТАЛЫК»
2. Изменения и дополнения в проект промышленной разработки «Второй этап промышленной отработки участка Центральный месторождения Мынкудук по состоянию. Книга 4 от 2016г.
3. План развития горных работ на 2019 год по Руднику ПСВ урана участка Центральный месторождения Мынкудук с ТОО «ДП» «ОРТАЛЫК».
4. Язиков В.Г., Забазнов В.Л., Петров Н.Н. и др. Геотехнология урана на месторождениях Казахстана. А., НАК "Казатомпром", 2001г.
5. Железнов Е.П. Инженерно-геологическая классификация горных пород Южного Казахстана. А., 1977г.
6. Регламент проведения ремонтно-восстановительных работ по восстановлению дебита технологических скважин рудника способом пневмопродув (установка «пневмоимпульс» от 23.08.2019г.

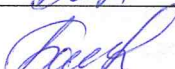
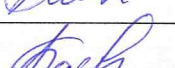
ГРАФИК

подготовки магистерской диссертации

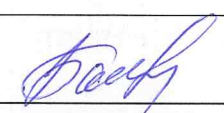
Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю	Примечание
Введение	5.09.19	
Аналитический обзор	25.09.19	
Экспериментальная часть	20.10.19	
Заключение	30.10.19	

Подписи

Консультантов и нормоконтролера на законченную магистерскую диссертацию с указанием относящихся к ним разделов диссертации

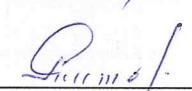
Наименование разделов	Консультанты ФИО (уч.степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Введение	доктор РНД, лектор каф. «ГСПиР МПИ» Байсалова А.О.	5.09.19	
Аналитический обзор		25.09.19	
Экспериментальная часть		20.10.19	
Нормоконтролер	С.К.Асубаева канд. геол.- минерал.наук, лектор	09.12.19.	

Научный руководитель



Байсалова А.О.

Задание принял к исполнению



Тутебаев Р.К.

Дата

" 05 " 09 20 19 г.

ОТЗЫВ

НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на магистерскую диссертацию
Тутебаева Руслана Койшыбаевича

Специальность 6М070600 - Геология и разведка месторождений полезных ископаемых
Тема: «Геологические особенности участка «Центральный» и применение новых методов для совершенствования ремонтно-восстановительных работ в условиях месторождения Мынкудук»

Магистерская работа Тутебаева Руслана Койшыбаевича актуальна и имеет большое практическое значение и связана с отработкой урановых руд месторождения, которая зависит от комплекса проведенных мероприятий в технологических скважинах.

В ходе эксплуатации, в подавляющем большинстве случаев наблюдается снижение дебита или приёмистости скважин, обусловленное отложением на фильтре и в прифильтровой зоне колюматирующих образований химического происхождения, глинистых частиц, оставшихся в результате некачественного удаления бурового раствора при освоении скважины, образованием песчаных пробок в фильтре вследствие суффозии песка из продуктивного пласта, механической колюматации закачных скважин, в результате наличия в выщелачивающих растворах мехзвесей.

Автор работы Тутебаев Руслан Койшыбаевич внес личный вклад в разработку данной проблемы. На основе изучения геологических данных месторождения Мынкудук был выработан комплекс мер по борьбе с колюматацией. Все виды ремонтных работ и методы их выполнения показали свою эффективность по восстановлению дебита технологических скважин согласно регламентам.

Более эффективным является применение нового метода РВР «Пневмо-продув» с минимальным количеством оборудования, наименьшими трудозатратами без снижения межремонтного цикла технологических скважин.

Предлагаемый метод РВР является целесообразным в плане экономического подхода.

Экономическим результатом, обеспечиваемым приведённой совокупностью признаков, является использование только одной «Пневмоимпульсной установки» и гидросборника

Автором опубликован одна научная статья. Магистерская работа Тутебаева Руслана Койшыбаевича базируется на результатах собственных исследований автора, полученных при непосредственном его участии на месторождении Мынкудук, рудника «Центральный», стилистически грамотна и может быть рекомендована к защите по специальности 6М070600 – Геология и разведка месторождений полезных ископаемых с отличной оценкой (95%).

Научный руководитель

Доктор PhD,

Лектор каф. «ГСПиРМПИ»

«11» 12 2019 г.

Байсалова А.О.

РЕЦЕНЗИЯ

на магистерскую диссертацию
Тутебаева Руслана Койшыбаевича

Специальность 6М070600 - Геология и разведка урановых месторождений полезных ископаемых/Геохимия.

Тема: «Геологические особенности участка «Центральный» и применение новых методов для совершенствования ремонтно-восстановительных работ в условиях месторождения Мынкудук»

Выполнено:

а) графическая часть на 2 листах

б) пояснительная записка на 64 страницах, включает 14 иллюстраций и 12 таблиц.

Тема проекта привлекательна не только актуальностью, но и практикой для сегодняшнего дня, так как от эффективности внедрения современных методов РВР зависит не только получение достаточной прибыли, но и темпы добычи урана на руднике Мынкудук.

В работе подробно освещены геологические особенности участка «Центральный», основные причины выхода из строя технологических скважин, виды РВР (ремонтно-восстановительные работы) и новый метод ремонтно-восстановительных работ «Пневмо-продув» применяемый на руднике «Мынкудук».

Основная причина, в необходимости проведения ремонта скважин является полное или частичное зарастания фильтра продуктами кольматации. В связи с этим автором работы был предложен новый метод обработки скважин «Пневмо-продув». В данном методе РВР задействовано следующее оборудование пневмоимпульсная установка и передвижной гидросборник.

Данный метод проведен на технологических скважинах и показал хорошие результаты. При проведении данного вида РВР не теряется качество обработки скважин, то есть не уменьшается межремонтный цикл. Кроме описанного прямого экономического эффекта данный метод является более экологичным, по сравнению с другими методами РВР, это обусловлено тем, что при нем не применяется дизельное топливо, соответственно отсутствуют прямые выбросы CO₂ в атмосферу. И если даже гипотетически представить, что все оборудование для РВР переведут на электропривод, то и в этом случае пневмо-прокачка окажется менее энергоемким и более экологичным, т.к. расходует значительно меньше энергии и не требует использования реагентов.

Оценка работы

Рецензент считает, что магистерская диссертация Тутебаева Руслана Койшыбаевича отвечает всем требованиям, выполнена на основании собственных материалов, накопленных в процессе работы на месторождении Мынкудук, а ее автор заслуживает оценки отлично (96%) и присуждения ему академической степени магистра техники и технологии по специальности 6М070600 – - Геология и разведка урановых месторождений полезных ископаемых/Геохимия.

Рецензент

Научный сотрудник

ТОО «Институт геологических наук

им. К.И.Сатпаева»

PhD доктор



Тогизов К.С.

Список научных трудов

Тутебаева Гуслана Койшыбаевича

Сведения о работе				
№	Наименование работ	Вид работы: статья, доклад	Издательство, год издания	Объем, стр.
1.	Проведение ремонтно-восстановительных работ по восстановлению дебита технологических скважин способом гидросваивания рудника «Центральный Мынкудук»	2.	3.	4.
		Статья	Труды Сатпаевских чтений Инновационные технологии – ключ к успешному решению Фундаментальных и прикладных задач в рудном и нефтегазовом Секторах экономики РК Том I Алматы 2019 стр.232-236	5. 4 А.О. Байсало

Директор Института геологии, нефти и
горного дела

Сыздыков А.Х.

Заведующий кафедрой ГСПиРМПИ

Бекботаева А.А.

Научный руководитель
доктор PhD, лектор

Байсало А.О.

Автор работ

Тутебаев Р.К.

Алматы, 2019 г.



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И. Сатпаева

Институт геологии, нефти и горного дела

Кафедра геологической съемки, поисков и разведки месторождений
полезных ископаемых

Тутебаев Руслан Койшыбаевич

Геологические особенности участка «Центральный» и применение новых
методов для совершенствования ремонтно-восстановительных работ в
условиях месторождения Мынкудук

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Специальность 6M070600 – Геология и разведка урановых месторождений /
Геохимия

Алматы 2019

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И. Сатпаева

Институт геологии, нефти и горного дела

Кафедра геологической съемки, поисков и разведки месторождений
полезных ископаемых

УДК 553.43: 553.536 (574) (043)

На правах рукописи

Тутебаев Руслан Койшыбаевич

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

На соискание академической степени магистра

Название диссертации - Геологические особенности участка «Центральный»
и применение новых методов для
совершенствования ремонтно-
восстановительных работ в условиях
месторождения Мынкудук
Направление подготовки 6М070600 «Геология и разведка урановых
месторождений/геохимия»

Научный руководитель
доктор PhD, лектор каф. «ГСПиР
МПИ»

уч. степень, звание

Байсалова А.О.

«__» _____ 2019 г.

Рецензент

Тогизов К.С.

«__» _____ 2019 г.

Нормоконтролер

к. г.-м.н., лектор каф. «ГСПиРМПИ»

Асубаева С.К.

«__» _____ 2019

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

«ГСПиРМПИ»

доктор PhD, ассоц.профессор

Бекботаева А.А.

«__» _____ 2019 г.

Алматы 2019

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН
Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И. Сатпаева
Институт геологии, нефти и горного дела
Кафедра геологической съемки, поисков и разведки месторождений
полезных ископаемых
6М070600 – «Геология и разведка урановых месторождений/геохимия»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой «ГСПиРМПИ»
доктор PhD, ассоц.профессор
_____ Бекботаева А.А.
«____» _____ 2019 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение магистерской диссертации

Магистранту Тутебаеву Руслану Койшыбаевичу

Тема: Геологические особенности участка «Центральный» и применение новых методов для совершенствования ремонтно-восстановительных работ в условиях месторождения Мынкудук

Утверждена приказом Ректора по Университету №1193-М от 29 октября 2018г.

Срок сдачи законченной работы 4 декабря 2019 г.

Исходные данные к магистерской диссертации: Геологические, литологические, минералогические и графические данные по месторождению Мынкудук

Перечень подлежащих разработке в магистерской диссертации вопросов:

- а) Общие сведения и геологические особенности участка «Центральный»
- б) Применение новых методов для совершенствования ремонтно-восстановительных работ в условиях месторождения Мынкудук
- в) Экономический эффект
- г) Приложения

Перечень графического материала:

- 1. Обзорный план участка «Центральный» месторождение «Мынкудук.
- 2. Геологическая карта
- 3. Буровая установка ЗИФ-1200
- 4. Оборудование для гидросвабиврования
- 5. Оборудование Пневмо-продува
- 6. Оборудования Комплекс 1
- 7. Графики эффективности по восстановлению дебита технологических скважин

Рекомендуемая основная литература:

1. Отчет по пересчету и переоценке запасов урана в пределах геологических блоков участка Центральный месторождения Мынкудук по состоянию на 01.01.2018 г. по контору №1796 от 08.07.2005 г. с ТОО «ДП» «ОРТАЛЫК»
2. Изменения и дополнения в проект промышленной разработки «Второй этап промышленной отработки участка Центральный месторождения Мынкудук по состоянию. Книга 4 от 2016г.
3. План развития горных работ на 2019 год по Руднику ПСВ урана участка Центральный месторождения Мынкудук с ТОО «ДП» «ОРТАЛЫК».
4. Язиков В.Г., Забазнов В.Л., Петров Н.Н. и др. Геотехнология урана на месторождениях Казахстана. А., НАК "Казатомпром", 2001г.
5. Железнов Е.П. Инженерно-геологическая классификация горных пород Южного Казахстана. А., 1977г.
6. Регламент проведения ремонтно-восстановительных работ по восстановлению дебита технологических скважин рудника способом пневмопродув (установка «пневмоимпульс» от 23.08.2019г.).

ГРАФИК

подготовки магистерской диссертации

Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю	Примечание
Введение		
Аналитический обзор		
Экспериментальная часть		
Заключение		

Подписи

Консультантов и нормоконтролера на законченную магистерскую диссертацию с указанием относящихся к ним разделов диссертации

Наименование разделов	Консультанты ФИО (уч.степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Введение	доктор РНД, лектор каф. «ГСПиР МПИ» Байсалова А.О.		
Аналитический обзор			
Экспериментальная часть			
Нормоконтролер	С.К.Асубаева канд. геол.- минерал.наук, лектор		

Научный руководитель _____ Байсалова А.О.

Задание принял к исполнению _____ Тутебаев Р.К.

Дата " _____ " _____ 20__ г.

АҢДАТПА

Жұмыста аймақтың негізгі сипаттамалары, технологиялық ұңғымалардың істен шығуының жалпы себептері, технологиялық ұңғымалардағы жөндеу-қалпына келтіру жұмыстары, Орталық Мыңқұдық кенішінде пайдаланылатын технологиялық ұңғымалардың ағым жылдамдығын (инъекция) қалпына келтіру бойынша жөндеу-қалпына келтіру жұмыстарының әдістері көрсетілген. Олардың артықшылықтары мен кемшіліктері. 2018-2019 жылдардағы статистикалық мәліметтер (MRC (күрделі жөндеу циклі), ағым жылдамдығы және т.б.). Атап айтқанда, «Пневмо-үрлеу» жөндеу-қалпына келтіру жұмыстарының жаңа әдісі сипатталған: жүргізу технологиясы, қажетті жабдық, басқа әдістермен салыстыру, қолдану нәтижелері, экономикалық тиімділік және т.б.

АННОТАЦИЯ

Работа содержит основную характеристику района, общие причины выхода технологических скважин из строя, ремонтно-восстановительные работы в технологических скважинах и методы проведения ремонтно-восстановительных работ по восстановлению дебита (приемистости) технологических скважин применяемые на руднике «Центральный Мынкудык». Их достоинства и недостатки. Статистические данные за период 2018-2019 г.г. (МРЦ (межремонтный цикл), дебит и т.п.). В частности, описывается новый метод ремонтно-восстановительных работ «Пневмо-продув»: технология проведения, необходимое оборудование, сравнение с другими методами, результаты применения, экономический эффект и т.д.

ANNOTATION

The work contains the main characteristics of the region, general reasons for the failure of technological wells, repair and restoration work in technological wells, and methods of repair and restoration work to restore the production rate (injectivity) of technological wells used at the Central Minkudyk mine. Their advantages and disadvantages. Statistical data for the period 2018-2019 (MRC (overhaul cycle), flow rate, etc.). In particular, a new method of repair and restoration work “Pneumo-blowing” is described: the technology of carrying out, the necessary equipment, comparison with other methods, results of application, economic effect, etc.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	12
1 Краткие сведения о районе участка Центральный месторождения Мынкудук	15
1.1 Геологические особенности участка Центральный месторождения Мынкудук	18
1.2 Характеристика уранового оруденения участка Центральный месторождения Мынкудук	19
1.3 Литолого-фациальная и геохимическая характеристика продуктивных горизонтов	21
1.4 Морфологические особенности рудных залежей	24
1.5 Вещественный состав руд и вмещающих пород	24
1.6 Минералого-петрографическая характеристика руд	26
1.7 Распределение урана в рудах, их структурно-текстурные особенности	27
1.8 Урановая и сопутствующая минерализация	28
1.9 Характеристика рудоконтролирующей эпигенетической зональности	29
1.10 Генезис урановых руд	31
1.11 Комплекс методов геофизических работ (ГИС)	32
1.12 Гидрогеологическая характеристика водоносных горизонтов	33
1.13 Бурение и сооружение скважин	36
1.14 Требования к сооружению технологических скважин на месторождении Мынкудук	39
2 Ремонтно-восстановительные работы в технологических скважинах различными методами	40
2.1 Основные причины, приводящие к необходимости проведения капитального ремонта скважин	40
2.2 Риски нарушения целостности скважины и вывода её из строя во время проведения РВР ремонтными установками	41
2.3 Способы восстановления производительности технологических скважин	41
2.4 Технические средства проведения ремонтно-восстановительных работ	42
2.5 Общие принципы планирования службы по ремонту технологических скважин	44
2.6 Общие требования к персоналу	45
2.7 Проведения ремонтно-восстановительных работ по восстановлению дебита технологических скважин методом гидросвабированием	48
2.8 Проведения ремонтно-восстановительных работ по восстановлению дебита технологических скважин методом пневмо-продув	50
2.9 Проведения ремонтно-восстановительных работ по восстановлению дебита технологических скважин методом пневмоимпульсная обработка в комплексе с эрлифтной прокачкой (Комплекс 1)	51

2.10 Проведения ремонтно-восстановительных работ по восстановлению дебита технологических скважин способом обработки бифторидом аммония	54
2.11 Проведения ремонтно-восстановительных работ по восстановлению дебита технологических скважин способом гидродинамической обработки	57
2.12 Причины выхода технологических скважин из строя на участке Центральный месторождения Мынкудук	59
3 Эффективность ремонтно-восстановительных работ в технологических скважинах	62
4 Экономический эффект	64
5 Промышленная безопасность и охрана труда	68
Заключение	73
Список использованных источников	75
Приложение	

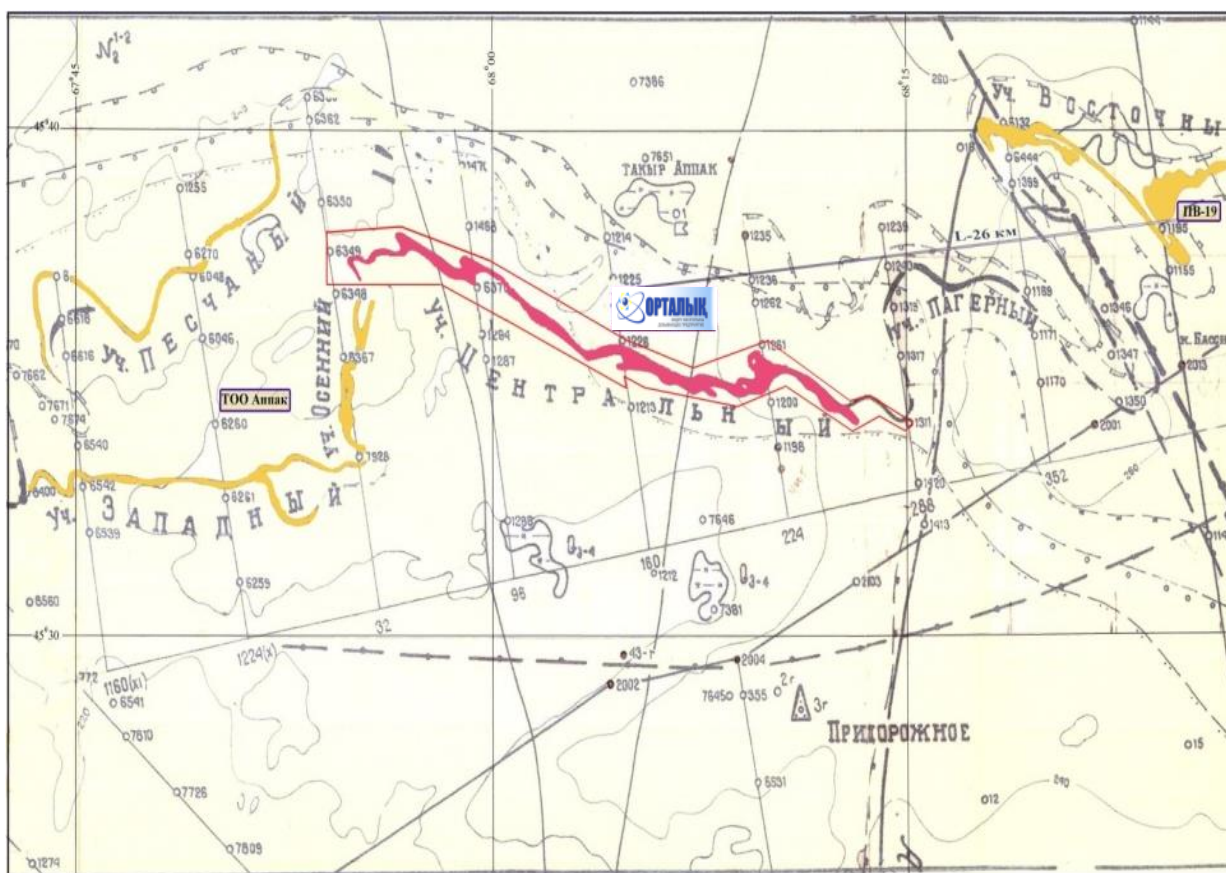
ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ТЕРМИНОВ

ВР	- выщелачивающие растворы;
ГИС	- геофизические исследования скважин;
ГК	- гамма-каротаж;
ИК	- инклинометрия;
ИнК	- индукционный каротаж;
КМ	- кавернометрия;
КНД-М	- каротаж методом мгновенных нейтронов деления;
КС	- электрокаротаж методом кажущегося сопротивления;
m	- мощность рудных интервалов, рудных тел;
ПВ	- подземное выщелачивание;
ПР	- продуктивные растворы;
ПС	- электрокаротаж методом естественной поляризации скважин;
С	- содержание элемента;
ТМ	- термометрия;
ТК	- токовый каротаж;
РВР	- ремонтно-восстановительные работы
МРЦ	- межремонтный цикл
УРБ	- установка для разведочного бурения
УОС	- установка очистки скважин
УЗДР	- узел заправки декольматирующего раствора. (в нашем случае узел заправки сернокислого, соляного, БФА растворов).
БФА	- бифторид аммония
ПРС	- подземный ремонт скважин
ГСМ	- горюче-смазочный –материал
ППР	- планово-предупредительные работы
УППР	- узел перераспределения продуктивных растворов
ТУЗ	- технологический узел закисления
ТО	- техническое обслуживание
ТР	- текущий ремонт
УПС	- установка прокачки скважин
ЯРВ	- ящик распределитель высоковольтный
УПиРР	- узел приема и распределения растворов
ГТО	- геолого-технологический отдел
ЗПО	-зоны пластового окисления

ВВЕДЕНИЕ

Месторождение Мынкудук является одним из крупнейших урановых объектов пластово-инфильтрационного типа в Шу-Сарысуйской провинции. На востоке оно граничит с месторождением Акдала, а на западе по профилю 2000 с месторождением Инкай.

В административном отношении площадь его расположена на территории Созакского района Туркестанской области Республики Казахстан в пределах тополистов масштаба 1:200 000 (Рис.1). Общая площадь геологического отвода участка Центральный составляет 46,979 км². Глубина горного отвода - 370 метров.



Поисково-оценочными работами 1973-1975 гг. определены значительные масштабы месторождения.

В 1976 г. – проведена предварительная, в 1977 г. – детальная разведка, первый этап которой завершён в 1981 г. с выходом в ГКЗ СССР (Протокол № 8942 от 24.02.1982 г.) и передачей Восточного участка месторождения Степному рудоуправлению для отработки.

С 1981 г. по 1989 г. на месторождении и участке Центральный проводился второй этап детальной разведки с выявлением запасов урана категории C_1 . Значительный прирост запасов в результате второго этапа обусловлен расширением масштабов месторождения за счёт повышения продуктивности и увеличения общей протяжённости рудной полосы в связи с выявлением её изгибов и усложнений.

В 1977-1979 гг. на участке Восточном, переданном в промышленную эксплуатацию был проведён натурный полевой опыт, результаты которого изложены в отчёте по первому этапу детальной разведки. Участок является представительным для всего месторождения, особенно для руд, локализованных в мынкудукском горизонте.

Изученность геологических, инженерно-геологических, гидрогеологических, радиологических условий и геотехнологических параметров, степень разведанности участка, приведённый подсчёт запасов по категориям C_1 и C_2 , прогнозных ресурсов категории P_1 , представляются достаточными для проектирования предприятия по отработке участка способом ПВ по сернокислотной схеме.

Для обеспечения потребителей в энергии широко применяется ядерная энергетика (атомная энергетика). В настоящее время используется такой материал как уран.

Одним из поставщиков урана является ТОО “ДП “ОРТАЛЫК”. Который оказывает недропользователю – АО “НАК Казатомпром” — услуг по добыче, переработке урана и проведению горно-подготовительных работ на месторождении “Центральный Мынкудук”.

Эффективность выщелачивания зависит от нескольких факторов: типа вскрываемых минералов, вида и концентрации выщелачивающего раствора, величины удельной поверхности вскрываемого минерала, режимов работы технологических скважин.

Не всегда удаётся достичь постоянных режимов работы технологических скважин. В процессе разработки ухудшается приёмистость закачных скважин и дебит откачных скважин, падает содержание металла. Причин этому несколько – постепенная кольматация фильтров и прифильтровой зоны скважин, неправильное расположение скважинных фильтров в продуктивных пластах из-за слабой изученности геологического разреза, уменьшение проницаемости межскважинного пространства. В процессе кольматации дебит откачной скважины, как правило, уменьшается

за счёт уменьшения проницаемости среды и постоянно требуются ремонтно-восстановительные работы (РВР).

Для обеспечения эффективных режимов работы скважин на руднике «Центральный Мынкудук» применяются несколько методов РВР, такие как:

- Эрлифтная прокачка (ЭР);
- Гидросвабирование (ГС);
- Гидродинамическая обработка скважины+химическая обработка "Бифторидом аммония" (ГДО+Х/О);
- Гидросвабирование скважины + химическая обработка "Бифторидом аммония" (ГС+Х/О);
- Пневмоимпульсная обработка скважины установкой гидроимпульс (П/О);
- Пневмоимпульсная обработка в комплексе с очисткой (продув) и эрлифтной прокачкой технологических скважин.(Комплекс-1) (К-1);
- Промывка скважины установкой "УРБ" (УРБ пром.);
- Пневмо-продув скважины установкой "Hidropuls" (ПП);

Опытным путем доказана эффективность применения методов РВР для разных типов скважин: закачные скважины чаще всего обрабатываются П/О, ЭР, К1, УРБ пром. и ПП. Откачные в свою очередь обрабатываются методами ГДО+Х/О, ГС, ЭР, ГС+Х/О и УРБ пром.

Основанием для изучения новых методов для совершенствования ремонтно-восстановительных работ на месторождения Мынкудук послужило:

- Причины выхода технологических скважин из строя;
- Эффективный метод РВР (ремонтно-восстановительных работ) по восстановлению дебита технологических скважин согласно регламенту;
- Экономически целесообразный метод РВР (ремонтно-восстановительных работ);

1 КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О РАЙОНЕ УЧАСТКА ЦЕНТРАЛЬНЫЙ МЕСТОРОЖДЕНИЯ МЫНКУДУК

Орографически месторождение Мынкудук расположено на территории плато Бетпакдала, представляющем собой крупную равнинную возвышенность, с севера и запада ограниченную изрезанным эрозионным уступом высотой до 100 м, а на юге пологой наклонённую к долине реки Шу. Плато Бетпакдала характеризуется слаборасчленённым равнинным рельефом с абсолютными отметками от 220 м до 300 м, осложнённым мелкими котловинами – такырами. Аллювиально-озерно-солончаковые равнины рек Сарысу и Шу, ограничивающие плато с запада и юга, характеризуются абсолютными отметками от 120 м до 160 м.

Гидрографическая сеть района образована реками Шу и Сарысу. Питание рек снежно-ледниковое. Они имеют водоток только в паводковый период (май-июнь), а позднее разбиваются на отдельные плесы с затхлой горько-солёной водой. Минерализация вод меняется от 2,1 г/л до 9,0 г/л. Водоснабжение в районе месторождения Мынкудук осуществляется за счёт подземных напорных вод палеоцен-эоценового и мелового комплексов. Горизонты подземных вод района из-за повышенной общей минерализации (от 3,3 г/л до 6,0 г/л) пригодны только для технических целей. Питьевое водоснабжение – привозное.

В 2007 году осуществлено строительство магистральных линий электропередач (110 кВт) через территорию месторождения участок Центральный Мынкудук, в 2008 году завершено строительство автодороги Тайконур – ПВ-19.

Климат района резко континентальный, характеризуется значительными годовыми и суточными амплитудами колебаний температуры, суровой малоснежной зимой, продолжительным жарким и сухим летом, короткой весной, сухостью воздуха, незначительным количеством выпадающих осадков и постоянно дующими ветрами.

Месторождение Мынкудук находится в благоприятных условиях для добычи урана способом ПСВ. Минерализация пластовых вод продуктивных горизонтов составляет от 2 г/л до 5 г/л. На площади месторождения отсутствуют земли, пригодные для сельскохозяйственных угодий. Все это снижает затраты на природоохранные мероприятия при освоении месторождения.

Район месторождения характеризуется трехъярусным геологическим строением.



Складчатый фундамент на месторождении залегает на глубине от 2 км

до 3 км. Он сложен терригенно-кремнистыми кембрийскими и ордовикскими образованиями, прорванными раннепалеозойскими интрузиями базитов и габбро-диоритов.

Промежуточный структурный этаж залегает под рыхлым чехлом на глубине от 220 м на востоке, до 450 м на западе, и представлен осадочным субплатформенным комплексом.

Мынкудукский горизонт (главный рудовмещающий горизонт на месторождении) сформировался в пределах древней аллювиальной системы. В горизонте отчетливо проявлены два цикла второго порядка, состоящие из двух-пяти элементарных циклов (ритмов). Обычно последние начинаются разномелкозернистыми песками с гравием и галькой и заканчиваются средне- и мелкозернистыми песками и глинами (алевропелитами). Местами элементарные циклы разделяются прослоями (плитами) плотных разномелкозернистых песчаников с базальным карбонатным цементом. Мощность горизонта 30-50 м.

Инкудукский горизонт залегает на мынкудукском с размывом, с образованием на отдельных участках довольно глубоких (до 20 м) врезов. Он выделяется в целом более грубообломочным составом отложений и резким преобладанием зеленовато-белесых маложелезистых образований. Как и в мынкудукском горизонте, в инкудукском выделяется несколько циклично построенных пачек, характеризующихся уменьшением величины обломочного материала снизу вверх по разрезу. Общая мощность инкудукского горизонта месторождения составляет от 50 м до 60 м.

Жалпакский горизонт характеризуется резким преобладанием песчаных аллювиальных образований. Верхняя, резко преобладающая по мощности часть горизонта (реже весь горизонт), подвергалась интенсивному воздействию процессов поверхностного и грунтового окисления в датраннепалеогеновое время. В дальнейшем, под воздействием иловых вод, первично и эпигенетически окисленные породы жалпакского горизонта были восстановлены, с широким участием глеевых процессов, сопровождавшихся интенсивным выносом железа.

Общая мощность жалпакского горизонта на месторождении изменяется в пределах от 50 м до 70 м.

Отложения палеогена представлены уванасским, уюкским, иканским, интымакским (чеганским) горизонтами.

Граница распространения уванасского горизонта пересекает рудное поле в северо-западном направлении, в районе Центрального участка месторождения. Горизонт выполнен характерными светло-серыми мелко-среднезернистыми песками, с углефицированным растительным детритом. Его мощность не превышает 12 м.

Уюкский и иканский горизонты распространены только в западной и юго-западной частях рудного поля. Они представлены существенно глинистыми отложениями, обычно темно-серыми в уюкском горизонте и

серовато-зелеными в иканском. Их суммарная мощность возрастает на запад от линии выклинивания до 20 м.

Интымакский горизонт распространен повсеместно и выражен преимущественно слоистыми серовато-зелеными и не слоистыми голубовато-зелеными (в средней части) глинами. Мощность горизонта не превышает 50 м.

Завершается разрез красно-бурыми и кирпично-красными слабо карбонатными глинами и глинистыми песками бетпакдалинской свиты, разнотернистыми гравийными ржаво-желтыми песками и бурыми карбонатными песчанистыми глинами тогускенской толщи супесей, а также локально развитыми четвертичными такырными глинами и суглинками.

В тектоническом плане район месторождения имеет сложное строение, обусловленное наложением герцинских и альпийских структур на каледонское складчатое основание. Складчатые структуры (поднятия, впадины, валы) проявлены в фундаменте в палеозойских и герцинских отложениях. Дизъюнктивные подвижки затронули отложения и верхнего структурного этажа вплоть до четвертичных. Широко развиты альпийские и неоген-четвертичные движения.

Месторождение Мынкудук, приуроченное к близширотной части системы рудоносных фронтов зоны пластового окисления (ЗПО), в целом характеризуется простой морфологией рудных залежей в плане, выдержанностью их контуров по простиранию.

1.2 Характеристика уранового оруденения участка Центральный месторождения Мынкудук

Месторождение Мынкудук относится к геолого-промышленному типу урановых пластово-инфильтрационных месторождений, связанных с развитием в проницаемых водоносных горизонтах верхнего мела региональной окислительной рудоконтролирующей зональности.

Оно приурочено к близширотной части рудоносных фронтов пластового окисления, в целом, характеризуется простой морфологией рудных залежей в плане, выдержанностью их контуров по простиранию.

Главным рудоконтролирующим фактором является приуроченность уранового оруденения к границам зоны пластового окисления. Эпигенетическое окисление в разрезе позднемеловых отложений развивается в виде двух мощных многослойных пластовых зон; нижней и верхней. Нижняя зона приурочена к мынкудукскому и инкудукскому горизонтам, а верхняя к жалпакскому. На месторождении Мынкудук промышленное оруденение связано лишь с нижней зоной пластового окисления.

Протяженность месторождения Мынкудук с востока на запад составляет около 100 км, а с севера на юг – 30 км. Восточная граница месторождения проходит в районе профиля 816, где рудоносный фронт резко

поворачивает на север и приобретает близмеридиональную ориентировку. На западе рудоносная полоса месторождения отделяется перерывом, установленным на южном окончании структуры участка Центральный, огибая которую рудоносный фронт приобретает близмеридиональную ориентировку.

1.3 Литолого-фациальная и геохимическая характеристика продуктивных горизонтов

Урановое оруденение на месторождении Мынкудук залегает в проницаемых песчаных горизонтах и контролируется границами зон пластового окисления, которые являются частями одного регионального фронта окисления. Рудовмещающими на месторождении в целом являются два меловых горизонта: мынкудукский (нижний турон) и инкудукский (верхний турон-коньяк-сантон). На участке Центральный урановое оруденение связано с мынкудукским горизонтом.

В таблице 1 приводится сравнительная характеристика среднего гранулометрического состава проницаемых отложений мынкудукского горизонта верхнего мела по данным первого и второго этапов детальной разведки месторождения. Из таблицы следует, что мынкудукский горизонт, в целом, характеризуется преобладанием мелко-среднезернистого песчаного материала, с подчиненным содержанием галечных, крупнозернистых и алеврито-глинистых осадков.

Таблица 1 - Сравнительная характеристика среднего гранулометрического состава мынкудукского горизонта (в %)

Горизонты	Кол-во проб	Гранулометрические классы (в мм)						
		10-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	<0,05
Мынкудукский в т.ч.	4111	6,8	3,6	4,6	37,2	26,1	6,8	14,9
I этап	1208	9,4	4,4	5,9	35,2	23,1	7,4	14,6
II этап	2903	5,7	3,2	4,0	38,0	27,5	6,6	15,0

Мынкудукский горизонт представляет собой сложный трансгрессивный аллювиальный макроцикл, состоящий из многочисленных элементарных циклов, большинство из которых не завершено или размыто в ходе осадконакопления. В нижнем подгоризонте выделяется от 3 до 6 элементарных циклов. Для них характерен пестрый литологический состав, преобладание грубозернистых разновидностей, плохая сортировка материала, светло-серые и серые окраски, косослоистая текстура. В составе пород нижнего подгоризонта нередко присутствуют непротяженные кулисообразно расположенные линзы серых глин, а на отдельных участках -

пестроцветные глины. В верхнем подгоризонте число элементарных циклов меньше (от 2 до 4). Они представлены в основном мелко-среднезернистыми песками, при подчиненной роли грубозернистых отложений, серовато-зеленой окраски.

Фациальная зональность наиболее ярко проявлена в отложениях нижнего подгоризонта. Русловые грубообломочные отложения окаймляют локальные антиклинальные поднятия, к которым приурочиваются первично красноцветные образования пойменно-старичных фаций, а краевые косово-русловые образования занимают промежуточное положение в плане между ними. Эта закономерность распределения фаций существенно влияет на конфигурацию границ рудоконтролирующего пластового окисления и зоны уранового оруденения.

Строение более однородного в фациальном плане верхнего подгоризонта в основных чертах наследует фациальный план нижнего подгоризонта.

Основная закономерность строения вертикального разреза мынкудукского горизонта определяется развитием в его нижнем подгоризонте крупнообломочных отложений, проницаемость которых выше мелко-среднезернистых песков верхнего подгоризонта, что находит своё отражение в развитии зоны пластового окисления.

Участок Центральный характеризуется присутствием довольно мощных линз серых глин, которые отмечаются не только в нижней части горизонта, но и по всему его разрезу. Это обусловило значительную литолого-фациальную неоднородность мынкудукского горизонта. В целом, разрез горизонта соответствует установленной закономерности: нижний подгоризонт представлен руслово-стречневыми фациями, а в верхнем преобладают косово-русловые песчаные отложения. При этом роль глинистых прослоев возрастает с востока на запад, отмечается увеличение мощности прослоев и их протяженность.

Средний гранулометрический состав проницаемых пород мынкудукского горизонта на различных участках месторождения изменяется незначительно. В таблицах 2 и 3 приведены основные литологические типы пород горизонта, их средний гранулометрический состав и доля занимаемого объёма для участка Центральный. Данные таблицы свидетельствуют о преобладании в составе горизонта средне- и крупнообломочных хорошо проницаемых отложений (86 %) при подчиненной роли слабопроницаемых и водоупорных пород (14 %).

Условия локализации уранового оруденения и его качество определяется геохимическим типом пород. В мынкудукском горизонте выделено четыре геохимических типа: диагенетически восстановленные сероцветные; диагенетически и эпигенетически восстановленные зеленовато-сероцветные и зеленоцветные; невосстановленные первичные красноцветные и пестроцветные, эпигенетически пластово-окисленные отложения.

1.4 Морфологические особенности рудных залежей

Участок Центральный включает в себя залежи 8 и 10, локализованные в мынкудукском горизонте. В таблице 4 приведены основные параметры этих залежей. Ниже приводится описание морфологических особенностей рудных залежей участка Центральный, разведанных во второй этап детальной разведки месторождения.

За второй этап разведки около 65 % площади залежи было переведено из категории C_2 в C_1 . При этом, протяженность залежи была увеличена на 5,5 км за счет увеличения протяженности рудоносной полосы на крупных изгибах, установленных на первом этапе разведки. В этих местах залежь имеет максимальную ширину, достигающую 800 м. В плане залежь имеет облик слабоизвилистой ленты северо-западного направления. В разрезе залежи преобладают роллы с развитыми мешковыми частями, приуроченными к нижнему подгоризонту и залегают непосредственно на палеозойском основании. Она характеризуется наиболее высокими содержаниями урана, распространенными на значительную мощность. Помимо главного роллового тела, в составе залежи выделяются обособленные в плане тела, связанные с осложнениями границы ЗПО в средней и верхней частях горизонта, представленные роллообразными формами с короткой мешковой частью и неразвитыми крыльями, а также тела, приуроченные к верхней границе ЗПО, представляющие собой неправильные линзы. В составе залежи выделяются непротяженные рудные линзы, являющиеся отторгнутым верхним крылом. Содержания урана в залежи варьируют от 0,014 % до 0,240 %, мощность от 0,90 м до 20,70 м.

Таблица 2 - Характеристика среднего гранулометрического состава проницаемых отложений мынкудукского горизонта

и его подгоризонтов на участке Центральный месторождения Мынкудук

В процентах

Горизонт, подгоризонт	Кол-во проб	Гранулометрические классы, мм						
		10-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	<0,05
Горизонт, в целом	1600	7,4	4,0	5,1	32,8	29,5	6,7	14,4
Нижний подгоризонт	993	10,0	5,1	6,4	30,2	27,5	6,8	14,0
Верхний подгоризонт	607	3,7	2,4	3,2	36,6	32,3	6,7	15,1

Таблица 3 - Литологические типы пород мынкудукского горизонта и их средний гранулометрический состав для месторождения Мынкудук в целом

В процентах

Литологические типы	Кол-во проб	Доля в объеме горизонта %	Гранулометрические классы, мм						
			10-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	<0,05
Водопроницаемые									
Песчано-гравийная порода	502	9,6	43,9	16,6	9,4	13,3	5,6	3,2	8,0
Песок разномелкозернистый с гравием	821	15,7	17,2	11,6	16,6	30,2	8,6	4,1	11,7
Песок среднезернистый	1223	23,3	1,1	0,9	3,0	60,6	15,7	5,3	13,4
Песок мелко-среднезернистый и средне-мелкозернистый	1423	27,2	0,7	0,6	1,6	38,2	34,6	7,5	16,8
Песок мелкозернистый	577	11,0	0,1	0,1	0,6	10,7	62,2	9,5	16,8
Песок тонко-мелкозернистый и тонкозернистый	199	3,8	0,1	0,1	0,3	6,6	39,4	28,5	24,9
Слабопроницаемые									
Пески с суммой частиц <0,05 мм – 30-40%	163	3,1	0,5	0,3	1,4	5,3	35,2	24,1	33,2
Непроницаемые									
Породы с суммой частиц <0,05 мм более 40%	330	6,3	0,1	0,1	0,4	1,8	4,9	11,3	81,4
ВСЕГО:	5238	100							

Таблица 4 - Гранулометрический состав рудных песков

В процентах

Содержание классов									Сумма
>5	5-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1		0,1-0,05	<0,05	
					л.фр	т.фр			
3,97	6,17	6,53	10,66	30,76	17,24	0,05	7,30	17,32	100

Таблица 5 - Химический состав руд

В процентах

Содержание окислов											Сумма
MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃	FeO	Na ₂ O	
0,15	7,27	83,87	0,03	2,49	0,34	0,22	0,00	1,17	0,00	1,03	96,57

1.5 Вещественный состав руд и вмещающих пород

Минералого-петрографические исследования осуществлялись комплексными микроскопическими, физико-химическими методами с применением современной аппаратуры. Вещественный состав руд и вмещающих пород изучался по разрезам минералого-геохимических профилей, а также по отдельным рудным пробам, отобранным по всей площади месторождения.

Результаты вещественного состава руд и вмещающих пород подробно освещены в отчете «О результатах детальной разведки участка Центральный уранового месторождения Мынкудук».

1.6 Минералого-петрографическая характеристика руд

На участке Центральный месторождения Мынкудук урановое оруденение приурочено преимущественно к I (диагенетически восстановленные сероцветные отложения) и, реже, ко II (диагенетически и эпигенетически восстановленные зеленоцветные отложения) геохимическому типу пород. Рудовмещающие отложения представлены песчаными или песчано-гравийными разностями, обычно рыхлыми либо слабо уплотненными, хорошо проницаемыми. В мынкудукском горизонте преобладают разно- и среднезернистые пески. В таблице 4 приведены усредненные данные определения гранулометрического состава рудных песков по минералого-геохимическому профилю 96, а в таблице 5 – химический состав руд по результатам испытаний проб, отобранных из керна скважин того же профиля. По химическому составу руды силикатные.

Макроскопически рудные пески от безрудных практически не отличаются, за исключением редких случаев, когда в богатых рудах на гальках, катунах глин или в рыхлом глинисто-алевритовом заполнителе песка наблюдаются примазки, корочки и гнезда черного сажистого уранового минерала, а сами пески становятся темно-серыми.

Из приведенных таблиц можно сделать вывод, что рудовмещающие и рудные пески преимущественно среднезернистые, кварц-полевошпатовые, содержат мелкий обугленный детрит, желваки песчаников с базальным пиритовым, реже сидеритовым и баритовым цементом.

Поровым заполнителем или "цементом" как для рудных, так и для рудовмещающих песчаных отложений служит рыхлый глинисто-алевритовый материал, количество которого меняется от 5 % до 20 %.

В составе заполнителя преобладают плохо отсортированные по крупности неокатанные зерна кварца, чешуйки мусковита и биотита, мелкий обугленный растительный детрит, зерна акцессорных минералов, пирита, сидерита, лимонита. Размеры обломков не превышают 0,05 мм. Поровое пространство между алевритовыми частицами заполнено глинистыми

минералами (каолинитом и монтмориллонитом) и тонкодисперсным кварцем. Тип "цемента" - поровый, пленочный, корковый.

Средний минеральный состав рудных песков участка Центральный приведен в таблице 6.

Таблица 6 - Средний минеральный состав руд участка Центральный по профилю 96

В процентах

Минералы	Мынкудукский горизонт
1	2
Нерастворимые	
Кварц	68,1
Обломки кремнистых пород	13,6
Акцессорные минералы	0,0
Итого нерастворимых	81,8
Труднорастворимые	
Полевые шпаты	9,8
Мусковит, биотит	1,4
Каолинит	2,9
Монтмориллонит	2,7
Лимонит	0,3
Углефицированная органика	0,0
Итого труднорастворимых	17,3
Растворимые	
Настуран	0,0
Коффинит	0,0
Кальцит, сидерит	0,5
Пирит, марказит	0,2
Итого растворимых	0,8
ВСЕГО	100,00

Независимо от литологического типа руды и содержания урана в пробе распределение его подчиняется следующим закономерностям:

- Содержание урана увеличивается по мере уменьшения размера частиц и достигает максимальных значений в самом тонком алеврито - глинистом классе.

- Рыхлый алевритоглинистый заполнитель рудных песков (класс менее 0,05 мм) накапливает от 26 % до 60 % содержащегося в пробе урана (в среднем – около 40 %), а с учетом урана, перешедшего в водную вытяжку, - 50 %, при выходе этого класса в рудных песках от 12 % до 17 %.

- Песчаные классы обогащены ураном незначительно. В отдельных случаях повышенный процент его в общем балансе, при низких

концентрациях, объясняется большим объемом данного гранулометрического класса.

- Питательная вода, которой проводилось отмучивание образцов, растворяет в течение двух-трех суток от 10 % до 50 % (в среднем – 25 %) урана, содержащегося в руде.

В таблице 7 приведены усредненные данные распределения урана по гранулометрическим классам.

Таблица 7 - Распределение урана по гранулометрическим классам (по результатам исследования сборных проб)

Гранулометрические классы, мм	Выход класса, %	Содержание урана в классе		Распределение урана по классам, %
		%	г	
Более 2	10,1	0,0055	0,000558	1,2
Менее 2 до 1 включ.	6,5	0,0078	0,000509	1,1
Менее 1 до 0,5 включ.	10,6	0,0168	0,001791	3,8
Менее 0,5 до 0,25 включ.	30,7	0,0178	0,005475	11,8
Менее 0,25 до 0,1	л-фр.	17,2	0,0153	0,002638
	т.фр.	0,0	0,0240	0,000012
Менее 0,1 до 0,05	7,3	0,0698	0,005095	10,9
алеврито-глин.заполн. водная вытяжка (1л.)	17,3	0,0942	0,016315	35,1
			0,014000	30,1
Сумма	100	0,0491	0,046393	100

1.7 Распределение урана в рудах, их структурно-текстурные особенности

Оптическими исследованиями установлено, что руды месторождения Мынкудук имеют дисперсную и тонковкрапленную текстуру. Структура богатых руд – цементная, рядовых – подобная интерстициальной: рудный материал занимает незначительных размеров "интерстиции" - поры между песчано-алевритовыми зернами. В случае образования псевдоморфоз урановых минералов по растительной органике в локальных участках наблюдается псевдоморфная микроструктура.

Основная часть урана находится в дисперсной, легко извлекаемой форме, рассеянной в рыхлом проницаемом поровом заполнителе песков. Урановые минералы вместе с тонкокристаллическим пиритом образуют тончайшие присыпки на обломочных зернах и более плотные присыпки – корочки на агрегатных зернах пирита. В некоторых случаях они даже выполняют роль цемента.

Незначительная часть урана концентрируется в углефицированной растительной органике. Урановые минералы образуют в ней невидимую дисперсную вкрапленность, а в богатых рудах – полную псевдоморфозу (фитоморфозу) по обрывкам растительной ткани. Пиритизированная органика чаще обогащена урановыми минералами, но есть и случаи полного замещения фрагментов беспиритной органики урановыми минералами.

Кроме того, концентраторами урана в малых количествах являются пористые обломки кремнистых пород и кислых эффузивов гравийной и галечной размерности, в которых урановые минералы в смеси с тонкокристаллическим пиритом образуют присыпки, реже – пропитку по поверхности зерна. Микроконцентрации урана в аксессуарных зернах лейкоксенов представляют чисто минералогический интерес.

1.8 Урановая и сопутствующая минерализация

По минералогическому составу руды мынкудукского горизонта месторождения Мынкудук, и участка Центральный в частности, являются коффинит-настурановыми. В общем балансе урановых минералов по участку, подсчитанном по результатам рентгенфазового анализа и электронно-микроскопических исследований, коффинит составляет 15 %, а настуран – 85 % (при общем количестве определений – 127). Распределение урановых минералов в различных ураноаккумуляторах по участку Центральный приведено в таблице 8

Таблица 8 - Распределение урановых минералов в различных ураноаккумуляторах

	Содержание настурана, %				Содержание коффинита, %			
	всего опре	в т.ч.			всего опре	в том числе		
		в обугленном растительном детрите	в рыхл. алеврито-гл. запол.	в тяжелой фракции		в обугленном растительном детрите	в рыхл. алеврито-глин. заполнителе	в тяжелой фракции
к-во	108	19	64	25	19	6	12	1
	100	0,4	99,2	0,4	100	0,6	99,3	0,1

Соотношение настурана и коффинита в различных элементах рудных залежей определенной закономерности не подчиняется.

Настуран (UO_2) и коффинит (USiO_4) в образцах керна и под микроскопом практически неразличимы. Отчасти это объясняется тем, что

оба минерала почти всегда встречаются совместно и часто образуют тесные микросрастания настурана и коффинита, что можно наблюдать только под электронным микроскопом. Макроскопически настуран и коффинит представляют собой черные, мягкие, сажистые минералы, образующие дисперсную вкрапленность в рыхлом проницаемом цементе песков, корочки на поверхности терригенных зерен, мономинеральные обособления в микротрещинах и порах этих зерен. Редко, в относительно богатых рудах, настуран и коффинит образуют в песке гнезда с базальным цементом, полностью замещают обугленную растительную органику и развиваются по зернам лейкоксенов.

К урансодержащим минералам на месторождении Мынкудук следует отнести акцессорные лейкоксены и ильмениты, пористые зерна которых пропитываются урановыми минералами.

К радийсодержащим минералам относятся уже упомянутые лейкоксены, гидрогетит и радиобарит. Поскольку самостоятельных минералов радия в природе не установлено, остается предполагать, что, благодаря своей высокой адсорбируемости, он в ионной форме сорбируется гидроокислами железа и лейкоксенами. В радиобарите радий, вероятно, образует изоморфную смесь с барием.

В пределах залежи 10 на отдельных участках мынкудукского горизонта отмечаются повышенные содержания рения. Однако рениевая минерализация носит точечный характер и промышленных скоплений в пределах участка не образует. Другие сопутствующие компоненты (селен, скандий, иттрий, редкоземельные элементы) имеют содержания близкие к кларковым и также не образуют в пределах описываемой площади значительных скоплений. Редкие повышения концентраций свинца, цинка и молибдена в отдельных пробах (по данным спектрального анализа) приурочены к участкам самых богатых по содержанию урана руд и обусловлены присутствием таких минералов, как сфалерит, галенит, ильземаннит.

Прочая аутигенная минерализация не отличается многообразием и представлена пиритом, реже – марказитом, карбонатными минералами (кальцит, сидерит), гидроокислами железа и фосфатным веществом (тонкодисперсные вкрапления апатита).

1.9 Характеристика рудоконтролирующей эпигенетической зональности

Главным рудоконтролирующим фактором на месторождении Мынкудук является приуроченность уранового оруденения к границам зоны пластового окисления.

На первом этапе разведки было установлено и исследовано закономерное зональное развитие урановой минерализации в ряду

рудоконтролирующей эпигенетической зональности. В "Отчете о результатах детальной разведки..." за 1981 г. (20) были выделены и подробнейшим образом описаны следующие зоны и подзоны:

- 1 Зона эпигенетически неизменных пород.
- 2 Зона рассеяния урана.
- 3 Зона уранового оруденения с подзонами:
 - начального минералообразования (крайне дисперсных руд);
 - накопления урана (собирающей минерализации);
 - обогащения (гнездово-вкрапленной минерализации).
- 4 Зона пластового окисления с подзонами:
 - накопления железа;
 - выноса железа.

В диссертации детальное описание зон и подзон не приводится.

1.10 Генезис урановых руд

Месторождение Мынкудук относится к гидрогенному типу урановых месторождений, связанных с развитием в проницаемых горизонтах терригенных пород пластовой окислительной рудоконтролирующей эпигенетической зональности.

Пластово-инфильтрационные месторождения Шу-Сарысуйской депрессии связаны с единым региональным фронтом окисления, развивающимся в меловых и палеогеновых породах. Главный этап рудообразования имеет относительно древний позднеолигоценовый возраст и приурочивается к длительному перерыву между отложением позднеэоценовых морских глин и накоплением раннемиоценовых красноцветных образований бетпакдалинской свиты.

Развитие рудоконтролирующей окислительной зональности в Шу-Сарысуйской депрессии происходило в несколько этапов и носило поступательно-прерывистый характер. Наряду с этапами активизации инфильтрационных процессов имели место периоды их замедления и остановки.

Весь зональный рудоконтролирующий ряд на месторождении формируется в ходе развития зоны пластового окисления в результате одновременно и постоянно действующих процессов: привноса урана, образования урановых минералов, их растворения и переотложения.

Рудные тела мынкудукского продуктивного горизонта находятся в стадии геохимического равновесия с вмещающими породами, когда привнос урана равен выносу. Рудные тела как бы "законсервированы". На этом этапе развития мынкудукские рудные залежи в плане представляют почти непрерывные полосы, а в разрезе – приближаются к классической форме роллов.

Минералогическая зональность в рудных телах проявлена отчетливо. Частичное растворение и переотложение рудного вещества совершается постоянно и одновременно во всех частях рудных тел на микронных уровнях приграничного слоя. Поступательное движение рудных тел практически равно нулю.

На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

1 Месторождение Мынкудук по своей генетической природе относится к гидрогенному типу пластово-инфильтрационных месторождений, связанных с зонами пластового окисления и приуроченных к проницаемым горизонтам мезозойско-кайнозойского чехла.

2 Его рудоносная полоса представляет собой часть регионального роллового фронта, формирование которого происходило в несколько этапов.

3 Главным рудоконтролирующим этапом является позднеолигоценный.

4 Основными источниками урана являются как вмещающие породы, подвергавшиеся воздействию кислородсодержащих вод в течение долгого времени, так и коры выветривания и породы обрамляющих депрессию горных сооружений.

5 Рудоносная полоса месторождения продолжает развиваться и в настоящее время, что находит свое отражение в четкой проявленности или нарушенности минерально-геохимической зональности в различных продуктивных горизонтах.

1.11 Комплекс методов геофизических работ (ГИС)

На участке «Центральный» месторождение «Мынкудук» применяются комплекс геофизических методов исследования скважин:

- гамма-каротаж (ГК);
- электрокаротаж методом кажущегося сопротивления (КС),
- электрокаротаж методом естественной поляризации скважины (ПС),
- инклинометрия (ИК);
- каротаж методом мгновенных нейтронов деления (КНД-М);
- кавернометрия (КМ);
- термометрия (ТМ);
- дебитометрия (Дм).

При этом, методы: гамма-каротаж, электрокаротаж КС, ПС, инклинометрия выполнялись во всех скважинах, независимо от их назначения. Без выполнения этих методов, входящих в состав "Стандартного" комплекса, скважина к активированию, как соответствующая геологическому заданию, не принималась. Для определения истинных диаметров скважин, знать которые необходимо при проведении количественной интерпретации результатов гамма-каротажа, в 11,5 % скважин была проведена кавернометрия. Остальные же методы каротажа являются дополнительными, направленными на решение отдельных специфических задач геологического, технического и технологического характера.

Геофизические исследования скважин Геофизические исследования скважин (ГИС) будут проводиться для решения следующих задач:

- фациально-литологическое расчленение разреза;
- определение эффективной мощности проницаемых пород продуктивного горизонта;
- определение глубин залегания рудных тел;
- определение параметров уранового оруденения в рудных интервалах (мощность, массовая доля урана, стволовые линейные запасы);
- определение коэффициентов фильтрации рудовмещающего, надрудного и подрудного горизонтов;
- определение траектории ствола скважины;
- изучение конфигурации ствола скважины и определение истинного диаметра;
- определение целостности обсадных колонн из полиэтиленовых труб;
- определение интервала установки фильтра и контроль правильности его установки;
- контроль цементации и качества гидроизоляции рудовмещающего горизонта от вышележащих пород в затрубном пространстве.

1.12 Гидрогеологическая характеристика водоносных горизонтов

Участок расположен в пределах Тастинского артезианского бассейна третьего порядка в составе Сарысуского артезианского бассейна второго порядка. В соответствии с возрастом и литологическим составом пород, условиями залегания и циркуляции подземных вод в пределах описываемой части Тастинского артезианского бассейна выделены следующие водоносные комплексы и локально обводнённые толщи пород:

- водоносный и локально-водоносный среднемиоценовый - верхнеплиоценовый терригенно-карбонатный горизонт;
- локально-водоносный верхнеолигоценовый – нижнемиоценовый осадочный терригенно-карбонатный комплекс бетпакдалинской свиты;
- слабоводоносный средне-верхнеэоценовый морской горизонт;
- водоносный палеоценовый горизонт;
- водоносный верхнемеловой комплекс;
- слабоводоносная зона трещиноватости отложений жиделисайской свиты нижней перми.

Рудовмещающим на месторождении является верхнемеловой комплекс, поэтому приводится только его характеристика.

Водоносный верхнемеловой комплекс представлен тремя водоносными горизонтами: жалпакским, инкудукским и мынкудукским). Эти горизонты в пределах участка детальной разведки вскрывается на глубинах: жалпакский - от 100 м на севере участка до 180 м на юго-западе, инкудукский – на глубинах от 150 м до 245 м и мынкудукский – на глубинах от 265 м до 380 м.

Водовмещающие породы представлены песками от тонко- до разномелкозернистых, реже песчаниками, гравийно-галечными отложениями, конгломератами на глинистом цементе. Отмечаются подчинённые прослои глин, алевролитов, алевроитов.

Общая мощность водоносных пород комплекса составляет от 170 м до 220 м. В кровле верхнемелового водоносного комплекса залегает водоносный палеоценовый горизонт, зачастую имеющий непосредственную гидравлическую связь с водоносным жалпакским горизонтом. Выше по разрезу залегают глины эоценовых отложений мощностью от 50 м до 80 м. Подошвой комплекса являются песчаники, алевролиты, аргиллиты пермского возраста.

Воды комплекса напорные и высоконапорные. С увеличением глубины кровли соответственно возрастает и величина напора над кровлей комплекса. В наиболее погруженных частях его величина достигает 105 м.

Пьезометрические уровни подземных вод устанавливаются на глубинах до 70 м от поверхности земли.

Водообильность комплекса в рассматриваемом районе невысокая. Дебиты скважин изменяются от 0,65 дм³/с до 9,14 дм³/с при понижениях уровня воды от 8 м до 92 м. Удельные дебиты скважин в пределах от 0,02 дм³/с до 0,4 дм³/с.

Минерализация подземных вод верхнемелового комплекса дифференцируется в зависимости от принадлежности к горизонту и от глубины залегания. В жалпакском и инкудукском горизонтах воды с минерализацией от 3,5 г/дм³ до 6,0 г/дм³, в нижнем мынкудукском горизонте (рудные залежи 8 и 10) минерализация увеличивается до 6,0 г/дм³.

Химический состав воды хлоридный, сульфатно-хлоридный, натриевый. В водоносном комплексе с увеличением минерализации сверху вниз увеличивается также жёсткость и воды становятся сульфатно-агрессивными. Величина жёсткости подземных вод - от 4,6 ммоль/дм³ до 11,4 ммоль/дм³. Значения рН свидетельствуют о нейтральной и слабощелочной реакции воды со значениями рН от 7,3 до 7,7.

Водоносный комплекс представляет собой мощную слоистую толщу из нескольких гидравлически связанных между собой водоносных горизонтов. Степень связи между водоносными горизонтами в разных местах различная, в зависимости от наличия локальных водоупоров, их протяжённости в плане и мощности.

Водопроницаемость опробованной части верхнемелового комплекса на месторождении по результатам опытных откачек, в зависимости от мощности зоны возмущения, имеет значения от 147 м²/сут до 876 м²/сут, а коэффициент фильтрации отдельных водоносных слоев колеблется в более узком диапазоне - от 2,2 м/сут до 18,7 м/сут.

Результаты дебитометрии. Работы по дебитометрии проводились с целью детального изучения водопроницаемости разреза, вскрываемого гидрогеологическими скважинами-определения водопроницаемости отдельных слоев водоносных горизонтов в интервале фильтров.

Дебитометрические исследования проведены по 20 скважинам, вскрывающим мынкудукский горизонт. Обработка полученных результатов по дебитометрии показывает, что рудные и безрудные пески мынкудукского горизонта обладают практически одинаковой водопроницаемостью, соответственно, 13,8 м/сут и 13,7 м/сут. Первый результат получен как среднее по 57 слоям, второй – по 81. Большая часть рудных прослоев (60 %) приурочена к среднезернистым пескам, остальная часть, примерно в равных объемах, распределяется между гравием и мелкозернистыми песками.

1.13 Бурение и сооружение скважин

Основные требования к сооружению технологических скважин выражаются следующими принципиальными вопросами:

- соблюдение сроков сооружения скважин;
- сооружение скважин в соответствии с «Регламентом сооружения и освоения скважин».

Исходные данные:

- Средняя глубина скважин: 350 м (337-360 метров).

- Глубина залегания статического уровня подземных вод: 74 метра.
- Понижение статического уровня при откачках: -5,0 метров.
- Удельный вес жидкости заполняющей скважину: 1,01 т/м³.
- Средний удельный вес рудовмещающих пород: 1,70 т/м³.
- Категория пород по устойчивости: 2,0.
- Коэффициент неоднородности пород: от 1,0 до 1,1.
- Средняя категория пород по буримости: 4,6.
- Плановая производительность сооружения технологических скважин – 1420 п/м в месяц (4 скважины в месяц).
- Планируемый дебит откачных скважин при освоении: 20 м³/час.
- Планируемый дебит закачных скважин при освоении: 15 м³/час.
- Содержание мехвзвесей при освоении не более: 50 мг/л.
- Средняя мощность рудного тела: 6-6,5 м (максимальная – до 12 м).



Рисунок 3 - Буровая установка ЗИФ-1200

В Техническом Проекте обязательно предусматриваются мероприятия по герметизации резьбовых соединений, применению ПАВ (или др.) при бурении и освоении скважин, контроль за качеством глинистого раствора, а также по минимизации технического воздействия на ОС при сооружении и освоении скважин. Компонующий материал должен обеспечивать целостность обсадных колонн в период эксплуатации не менее трёх лет, в условиях геологического строения месторождения и применяемых силовых нагрузках при откачке и закачке растворов. Типы и конструкция скважин На геотехнологическом поле бурятся и сооружаются технологические

(откачные, закачные) и наблюдательные скважины. Конструктивно скважины представляют собой колонну, состоящую из оголовка, обсадной колонны, целевого фильтра и отстойника. В соответствии с продолжающимися технологическими исследованиями по совершенствованию скважин конструкции их могут быть изменены в ходе выполнения работ.

1.14 Требования к сооружению технологических скважин на месторождении Мынкудук

1 Усредненный геологический разрез:

Усредненный геологический разрез месторождения Мынкудук: 0,0-60,0 м - Пески разнотернистые, местами с гравием, слабокарбонатизированные, с линзами карбонатизированных глин. Бетпакдалинская свита.

60-160 м - Глина карбонатизированная, плотная. Чеганская свита.

160,0-320,0 м - Пески разнотернистые Жалпакского, Инкудукского, Мынкудукского горизонтов.

310,0-330,0 – Верхний продуктивный горизонт.

330,0-350,0 – Нижний продуктивный горизонт.

2 Вскрытие рудоносного горизонта

Должно производиться промывочной жидкостью (плотность не более 1,081,1 г/см³), исключаяющей его кольтматацию глинистым материалом в процессе сооружения скважины и обеспечивающей полную очистку фильтра и при фильтровой зоны в процессе освоения скважины.

Максимальное допустимое отклонение от оси скважины:

На месторождении Мынкудук - 3,5 м.

3 Интервал установки фильтров:

Интервал посадки фильтров определяется ГТН и уточняется геологической службой на каждой скважине. Допустимое отклонение фактического интервала посадки фильтровой колонны от заданного не более 10% от длины фильтровой колонны.

Допустимая длина отстойника: 11,0м.

Интервал, диаметр, типоразмер обсадных труб для обсадной колонны и отстойника.

Верхний продуктивный горизонт:

- откачные и реверсивные скважины (0-2 м) ПНД-210/18, (2-160 м) ПВХ190/14, ПВХ 90/8,5 (160-340м.);

- закачные и наблюдательные - (0-2 м) ПНД-110/13, ПВХ 90/8,5 от 2 м до фильтра (фильтр КДФ-118), отстойник -11,0 м (ПВХ 90/8,5).

Нижний продуктивный горизонт:

- откачные и реверсивные скважины (0-2 м) ПНД-210/18, (2-160 м) ПВХ190/14, ПВХ 90/8,5 (160-350м.);

- закачные и наблюдательные - (0-2 м) ПНД-110/13, ПВХ 90/8,5 от 2 м до фильтра (фильтр КДФ-118), отстойник -11,0 м (ПВХ 90/8,5).

4 Герметичность колонны:

Оценивается по результатам электра каротажа. При обнаружении утечки тока свыше 25 % интерпретируется как нарушение целостности колонны, согласно Технического решения по определению герметичности обсадных колон технологических скважин для подземного выщелачивания урана, изготовленных из полимерных материалов от 19.03.2004 г. Вопрос о

приемке скважины принимается после получения данных по гидравлической опрессовке обсадной колонны. Резьбовые соединения труб обсадной колонны герметизируются герметиком или специальным для труб ПХВ клеем.

5 Гравийная обсыпка:

Гравийная обсыпка на месторождении Мынкудук проводится в откачных, закачных и реверсивных скважинах. В интервале фильтровой колонны диаметр зоны расширения (300-320 мм). Интервал зоны расширения задается геологической службой заказчика, Диаметр расширения контролируется кавернометрией, Для обсыпки применять кислотостойкий гравий с размером зерен 2-5 мм, Гравийная обсыпка задается в зоне посадки фильтра на 3 м выше и 2 м ниже по всей длине фильтровой колонны. Качество обсыпки контролируется ГГК, плотность гравия в затрубном пространстве в интервале фильтров по данным ГГК должна составлять не менее 1,8 г/см³.

6 Интервал гидроизоляции:

Качество и интервал цементации проверяется термометрией.

Цементное кольцо в интервале 270-280 м. Цемент тампонажный марки М400. После установки цементного кольца, ОЗЦ и термометрии затрубное пространство заливается гелцементным раствором, плотность раствора должна быть не менее – 1,5 г/см³.

- откачные и реверсивные скважины –(2-270м)
- закачные – (2-270 м)
- наблюдательные – (2-270м)

В откачных и реверсивных скважинах до устья скважин в интервале – (0-2 м) устанавливается цементное кольцо, плотность раствора должна быть не менее – 1,7 г/см³. Цемент тампонажный марки М-400.

7 Шаблонирование:

Шаблонирование производится после установки цементного кольца и ОЗЦ. В откачных скважинах производится шаблонирование эксплуатационной части обсадной колонны шаблоном длиной 3м, и диаметром 160мм, до переходника при обязательном присутствии представителя заказчика.

-Допустимое отклонение фактического интервала посадки фильтра:-0,5м.

-Допустимое отклонение фактического положения устья скважины: от проектного - 1 м.

8 Все технологические скважины должны:

Снабжены металлической таблицей с четкой нумерацией или пронумерованы краской на теле обсадной колонны.

9 Срез обсадной колонны:

Должен быть снабжен заглушкой и выступать над поверхностью не менее чем на 0,3м

10 Минимальный дебит:

При рядной схеме вскрытия - в откачных и реверсивных скважинах - 15,0 м³/час, в закачных и наблюдательных - не менее 11,5 м³/час. На гексагональной схеме вскрытия - в откачных и реверсивных скважинах - 20,0 м³/час, в закачных - 16,0 м³/час, в наблюдательных - не менее 14,0 м³/час.

11 Максимальное содержание мех. взвесей:

В откачных, реверсивных и закачных скважинах - 0,05 г/л, в наблюдательных - не более 0,1 г/л.

Максимально допустимая запесоченность отстойника - 30%

Минимальное время освоения скважины при достижении стабильного дебита - не менее 8 часов.

12 Другие требования:

В обязательном порядке подрядчик должен предоставлять документацию по сооружению и освоению скважин, (журнал освоения скважины).

По окончании работ на скважине подрядчик должен: закопать зумпфы, провести планировку поверхности, очистить территорию от посторонних предметов, сдать скважину представителю заказчика.

2 РЕМОНТНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СКВАЖИНАХ РАЗЛИЧНЫМИ МЕТОДАМИ

Ремонтно-восстановительные работы в скважинах действующих участков.

В процессе эксплуатации блоков при снижении производительности технологических скважин до предельно минимального уровня или возникновения других нарушений в режиме их работы предусматривается проведение ремонтновосстановительных работ.

Рудный горизонт месторождения сложен малоглинистыми среднезернистыми песками средней сортировки с встречающимися линзами непроницаемых алевроитов, глин и глинистых песков. В связи с этим, а также в результате не качественного удаления бурового раствора при освоении скважин, образования песчаной пробки в фильтре и ряда других факторов, на фильтре и в при фильтровой зоне в ходе эксплуатации происходит отложение колюматизирующих образований химического и механического происхождения и, как следствие, снижение дебита (приемистости) скважин. Основная задача восстановления дебита - удаление колюматизирующих образований и песчаных пробок из зоны фильтров.

Основываясь на опыте работы действующих добычных полигонов, где применялись различные методы восстановления дебита, нельзя сказать о преимуществе одного или другого метода – они дополняют друг друга. Основными видами РВР являются:

- Эрлифтная прокачка (ЭР);
- Гидросвабирование (ГС);
- Гидродинамическая обработка скважины+химическая обработка "Бифторидом аммония" (ГДО+Х/О);
- Гидросвабирование скважины + химическая обработка "Бифторидом аммония" (ГС+Х/О);
- Пневмоимпульсная обработка скважины установкой гидроимпульс (П/О);
- Пневмоимпульсная обработка в комплексе с очисткой (продув) и эрлифтной прокачкой технологических скважин (Комплекс-1) (К-1);
- Промывка скважины установкой "УРБ" (УРБ пром.);
- Пневмо-продув скважины установкой "Hidropuls" (ПП);

Состояние эксплуатационных скважин контролируется ежеквартально методами ГИС. Ежегодно выполняется полная инвентаризация парка скважин. Скважины, выведенные из производства по техническому состоянию и не подлежащие ремонту, ликвидируются.

2.1 Основные причины, приводящие к необходимости проведения капитального ремонта скважин

Ремонту скважины подвергаются по основным причинам:

- При повреждении приёмной поверхности фильтра или его каркаса;
- В случае полного зарастания фильтров продуктами коагуляции с блокировкой растворопритока и при невозможности привести фильтр в рабочее состояние;
- При несоответствии коррозионной устойчивости материала фильтра и труб эксплуатационной колонны к выщелачивающим растворам;
- При поступлении песка в скважину в количествах, превышающих нормативные требования;
- При нарушении гидроизоляции продуктивного горизонта в результате различных дефектов в обсадных и эксплуатационных колоннах.

2.2 Риски нарушения целостности скважины и вывода её из строя во время проведения РВР ремонтными установками

Сам процесс РВР технологических скважин приводит к преждевременному износу, старению эксплуатационной колонны и фильтров скважины. Возможным риском вывода из строя технологических скважин ремонтными установками являются воздействия:

- высокого давления сжатого воздуха и промывочной жидкости на места соединения эксплуатационной колонны,
- избыточного веса промывочного инструмента на забой при удалении песчаных пробок и наростов коагуляции,
- постоянное трение стенок и соединения колонны ремонтным инструментом по всей длине скважины,
- образования высокой температуры при реагентной обработке фильтра скважины.

Прокачка скважины передвижными компрессорами высокого давления XRVS336 и установками пневмоимпульсной обработки при заглубке напорного шланга в скважине и соответственно частая подача высокого давления сжатого воздуха в один и тот же интервал эксплуатационной колонны скважины, может привести к ослаблению соединения труб и повреждению колонны. Вибрация и колебательные движение эксплуатационной колонны во время прокачки скважины, частые гидроудары увеличивает риск проявления скрытых дефектов соединениях колонны.

При промывке технологических скважин буровыми и установкой УОС давление промывочного инструмента на забой, трение о стенки и соединения колонны ремонтным инструментом, трение о стенки и уступы соединения колонны сквабирующим инструментом увеличивают вероятность нарушения герметичности обсадных колонн, возникает риск смещения колонны и застревания ремонтного инструмента в интервале смещения

эксплуатационной колонны. Избыточная нагрузка на забой или обильное пескование скважины при промывке может привести к прихвату снаряда в интервале промывки. Химическая коррозия стенок снаряда и резьбовых соединений замков приводит к потере его веса и прочности, преждевременному старению, увеличивая риск обрывов во время проведения РВР. Воздействие забойных инструментов для разрушения кольматационных и песчаных пробок, может привести к деформации фильтров скважины, смещение или поломке дисков фильтра.

При приготовлении и подаче в скважину декольматирующих растворов на основе серной кислоты увеличивается риск деформации колонны и фильтра под воздействием высокой температуры раствора. Такое воздействие может привести к деформации колонны или дисков фильтра, что повлечет за собой нарушение целостности колонны или пескования скважины.

2.3 Способы восстановления производительности технологических скважин

Способы восстановления проницаемости пластов делятся на три основных вида: физические, химические, и физико-химические.

К физическим методам относятся эрлифтные прокачки скважин установками XRV336, пневмоимпульс и промывка скважины от песчаных пробок установками УОС и УРБ-2А-2.

К химическим методам относятся реагентные обработки фильтров и прифильтровых зон скважин с применением серной или соляной кислот, бифторида аммония, сульфанола, триполифосфат натрия, сульфаминовой кислоты или других реагентов.

К физико-химическим методам относятся комбинации реагентных обработок с механическим воздействием (свабирование) на целевые участки скважины.

2.4 Технические средства проведения ремонтно-восстановительных работ

Все виды ремонтных работ и методы их выполнения требуют наличия различного оборудования и вспомогательных устройств.

Для чистки скважин от песка применяется установка УОС. Установка смонтирована на прицепе содержит барабан с навитым на него растворо-подъёмным шлангоукладчиком, подающим устройством, ёмкостью для сбора раствора, грязевым насосом и пульт управления.

Высокая производительность установки обеспечивается минимальным временем спускоподъёмных операций и технологией размыва, когда нижний торец раствороподъёмной трубы непосредственно сближен с песчаной

пробкой. В среднем очистка одной скважины обеспечивается за 12-24 часа. Для чистки скважин от песка используются и обычные эрлифты.

При пневмоимпульсной обработке в фильтре скважины с помощью пневмокамеры создаются упругие колебания, возбуждающиеся при быстром истечении в жидкость, находящуюся в скважине, воздуха, который находится в корпусе пневмокамеры под давлением. Для данного вида обработки применяется установка пневмоимпульса.

В некоторых случаях при ремонте скважин используется серийно выпускаемое буровое оборудование и инструмент. Предпочтение отдаётся самоходному передвижному установке типа УРБ-2А2.

Ремонт скважин методом эрлифта, при помощи передвижных компрессоров ХРVS336, как правило, применяется для устранения последствий механической кольматации фильтров и составляет обязательную завершающую часть ремонтно-восстановительных работ.

Химическая обработка при помощи передвижных и стационарных узлов химической обработки применяется при проявлениях химической кольматации на откачных скважинах.

2.5 Общие принципы планирования службы по ремонту технологических скважин

Для планирования и организации работ службы по ремонту технологических скважин необходимо определить:

- 1) Причины выхода скважин из строя или снижения их производительности.
- 2) Условия, при которых произошли нарушения режима работы скважины.
- 3) Периодичность выхода из строя скважины.
- 4) Количество скважин эксплуатируемых на месторождении.

Планирования ремонтов технологических скважин связано с определением необходимого количества оборудования, состава и числа ремонтных звеньев (бригад), вспомогательных материалов.

Для решения этих вопросов необходимо:

- оценить степень и характер снижения производительности скважин или выявленного дефекта;
- определить метод ремонта;
- необходимое количество таких ремонтов на отрабатываемый блок (участок) в течение месяца (года).

Исходные параметры для планирования службы по ремонту скважин:

- а) t - время одного ремонта или чистки скважин;
- б) t_1 - время между ремонтами (межремонтный цикл) одной скважин;
- в) m – число ремонтов в год на 1 скважину;
- г) N – число эксплуатируемых скважин в год.

Общие затраты времени на ремонтные работы:

$$T = (N \times t \times m) : t_1$$

t - затраты времени на один ремонт, определяются, суммированием затрат времени на проведение различных операций при проведении данного вида ремонта по блокам (участкам).

t_1 - время между ремонтами (МРЦ) одной скважины определяется исходя из опыта работ с учётом особенностей каждого блока (участка, залежи).

N - число эксплуатируемых скважин в год определяется по данным плана горных работ.

Время между чистками скважин от песчаных пробок определяется по формуле:

$$T = [k \{(\pi d^2 : 4) \times (0,3 + 0,5)\} \times L_a q] : gQ$$

где: k - коэффициент, учитывающий вынос механических взвесей в зафильтровую зону, (для мелко и среднезернистых песков $k = 1,15-1,2$, для крупнозернистых - $1,25-1,3$);

d - внутренний диаметр фильтра, м;

L_a - длина фильтра, м;

Q - плотность массы механических взвесей, т/м³;

g - содержание механических взвесей в растворе, т/м³;

Q - производительность скважин, м³/сут.

Расчёт времени между чистками скважин производится при проектировании этих работ на новых участках.

Определение времени между чистками на действующих участках производится на основании имеющихся статистических данных.

Работы по очистке песчаных пробок, совмещаются с работами по восстановлению производительности скважин.

Длительность МРЦ между работами по восстановлению производительности скважин, определяется промежутком времени в течение которого, производительность скважин снижается до минимально допустимых значений.

Значения МРЦ для проектирования работы ремонтной службы рудника определяются по фактическим данным МРЦ отрабатываемого участка (блока).

Значения МРЦ для вновь вводимых в работу месторождений, определяются по фактическим данным, полученным при проведении опытно-промышленных работ по добыче урана на данном месторождении.

Выбор методов технических средств и технологии проведения РВР определяется по результатам сравнения коэффициента эффективности проведения РВР этими методами, определяемого как суммы средних затрат на проведение РВР и не полученного дохода в результате потерь металла,

обусловленных выводом скважины из работы на время проведения РВР на одной эксплуатируемой скважины, на один день межремонтного цикла в год.

Коэффициент эффективности проведения РВР определяется по формуле:

$$K_{РВР} = (З_{РВР} + З_{М}) : Н_{Э}$$

где:

$З_{РВР}$ – средняя сумма затрат на проведение РВР данного вида на 1 скважину в год, тенге/скв-год;

$З_{М}$ - стоимость недополученного металла на 1 скважину в год в результате вывода её на РВР, тенге/скв-год;

$Н_{Э}$ - среднее по году количество скважин находящихся в эксплуатации, скв.

С учётом технологии проведения РВР выбранными методами, определёнными значениями МРЦ и нормативами затрат времени и материалов на их проведение, определяют необходимые количество основного и вспомогательного оборудования, материалы, состав и количество персонала.

Контроль за техническим состоянием эксплуатируемых технологических скважин осуществляется службой ГИС не реже одного раза в год.

2.6 Общие требования к персоналу

К работе в качестве оператора по подземному ремонту скважин (далее – оператор ПРС) РВР, допускаются лица в возрасте не моложе 18 лет. Прошедшие медицинское освидетельствование для определения их пригодности к выполнению обязанностей по этой профессии, имеющие соответствующее удостоверение и усвоившие правила техники безопасности, промсанитарии, личной гигиены, пожарной и электробезопасности, а также требования плана ликвидации аварий (ПЛА).

Оператору ПРС, которому подтверждается или повышается квалификационный разряд, должен в соответствии с рабочей инструкцией устно ответить на экзаменационные вопросы, на вопросы из раздела «должен знать» и сдать квалификационную пробу, т.е. самостоятельно выполнить работу соответствующего разряда.

Операторы ПРС, допущенные к самостоятельному обслуживанию установок должны иметь квалификационную группу по знаниям правил техники безопасности (ПТБ) при эксплуатации электроустановок не ниже II группы.

Оператор ПРС относится к категории рабочих, принимается на работу и увольняется приказом Генерального Директора предприятия по представлению и согласованию с начальником производственной службы, с соблюдением требований действующего законодательства о труде.

Оператор ПРС находится в непосредственном подчинении мастера производственного участка.

2.7 Проведения ремонтно-восстановительных работ по восстановлению дебита технологических скважин методом гидросвабирование



Рисунок 4 - Оборудование для гидросвабирования

Гидравлическое свабирование скважин – метод интенсивного возвратно-поступательного воздействия жидкости (выщелачивающего раствора) на прифильтовую зону скважины, при котором происходит промывка порового пространства.

Порядок подготовки к работе:

- Освободить площадку для размещения передвижного компрессора и установки прокачки скважин (УПС) от ненужного оборудования и посторонних предметов, а в местах прокладки воздухоподающего рукава ПНД и воздухоподающего армированного шланга от осколков стекла, гравия и других мелких предметов;
- Установить УПС непосредственно у устья скважины так, чтобы отводной гофрированный рукав из скважины доставал до оголовника, установить под колеса УПС противооткатные башмаки.
- Установить компрессор на расстоянии не менее 10 метров от устья скважины, установить под колеса компрессора противооткатные башмаки.
- Установить передвижной операторский пункт (вагончик) в непосредственной близости от места проведения работ, на расстоянии не менее 10 метров от компрессора, установить под колеса передвижного операторского пункта противооткатные башмаки.
- Оградить место проведения работ;
- Заземлить установленное оборудование, подключить электропитание установленного оборудования к разъему ЯРВ;

- Демонтировать технологическую обвязку скважины и установить на резьбовую часть обсадной колонны оголовник прокачки скважин;
- Соединить оголовник прокачки скважин с отводным гофрированным рукавом УПС. Концы отводного гофрированного рукава закрепить крепёжными соединителями, предусмотренными конструкцией (хомутом со страховочным тросом);
- Настроить линию подачи выщелачивающего раствора в сборную емкость УПС через трубопровод обрабатываемой откачной скважины. Для этого необходимо установить перемычку между коллектором ВР и трубопроводом обрабатываемой скважины в УП и РР, присоединить трубопровод подачи раствора в емкость к трубопроводу обрабатываемой скважины (гусаку);
- Настроить дополнительную линию подачи ВР от УП и РР к сборной емкости УПС;
- Присоединить трубопровод подачи раствора в скважину к насосу УПС с одной стороны и к оголовнику с другой;
- Наполнить сборную емкость УПС раствором;

Порядок выполнения работ:

- Включить подачу раствора в скважину насосом;
- После завершения подачи раствора в скважину настроить оборудование для откачки растворов из скважины эрлифтным способом;
- Проверить работу компрессора;
 - Приступить к эрлифтной прокачке скважины; откачать раствор из скважины;
 - Чередовать подачу раствора с откачкой согласно составленной для определенной откачной скважины технологической карты.
 - Примерная технологическая карта гидравлического свабирования откачной скважины:
 - подача раствора – 2 час;
 - откачка раствора - 1 час;
 - подача раствора – 3 часа;
 - откачка раствора – 1,5 час;
 - подача раствора – 4 часа;
 - откачка раствора – 2,5 час;
 - подача раствора – 6 часов;
 - откачка раствора - 4 час;

Примечание: технологическая карта составляется исходя из данных о состоянии откачной скважины на момент вывода в ремонт с учетом результатов предыдущих РВР. В случае резкого повышения приемистости-дебита в процессе выполнения работ на скважине, следует увеличивать время подачи раствора в скважину за счет уменьшения времени откачки.

Порядок окончания работ:

- Остановить работу компрессора, сбросить остаточное давление в ресивере компрессора;
- Освободить концы воздухоподающего армированного шланга от страховочных тросов. Отсоединить воздухоподающий армированный шланг от раздаточного крана ресивера компрессора и УПС.
- Освободить соединения от страховочных тросов и хомутов. Расслабить сальник монтажного патрубка оголовника, с помощью спускоподъемного барабана демонтировать воздухоподающий рукав ПНД из скважины;
- Освободить концы отводного гофрированного рукава от хомутов и страховочных тросов, отсоединить оголовник прокачки скважин от отводного гофрированного рукава УПС.
- Вывернуть из резьбовой части обсадной колонны оголовник прокачки скважин, смонтировать технологическую обвязку скважины;
- Демонтировать трубопровод от перекачивающего насоса УПС к месту сброса раствора;
- Отключить электропитание установленного оборудования от разъема ЯРВ, демонтировать заземление;
- Привести в порядок место проведения работ: мусор должен быть собран для дальнейшего вывоза на склад ТБО, места проливов технологического раствора тщательно нейтрализованы и классифицированы для сдачи на склад НРО, или вывоза в специально отведенное для этого место, места просадок грунта засыпаны и утрамбованы, на оголовок обсадной трубы нанесена диспетчерская надпись;
- Собрать ограждение места выполнения работ;
- Сообщить мастеру смены о готовности к сдаче скважины в эксплуатацию.

Действия персонала в аварийных ситуациях:

- Произвести отключение работающих механизмов.
- Вывести рабочий персонал в безопасное место.
- Доложить о случившемся мастеру или лицу администрации.
- Оказать пострадавшим первую медицинскую помощь, при необходимости вызвать скорую помощь
- Действовать согласно плану ликвидации аварий.

2.8 Проведения ремонтно-восстановительных работ по восстановлению дебита технологических скважин методом пневмо-продув



Рисунок 5 - Оборудование Пневмо-продува

Подготовка к работе:

- Заполнить баллоны сжатым воздухом под давлением 30 МПа (300 кг/см²).
- Освободить площадку для размещения установки от ненужного оборудования и посторонних предметов, а в метрах прохождения магистрали подачи сжатого воздуха от осколков стекла, гравия и других мелких предметов и демонтировать оголовник устья скважины.
- Установить установку вблизи обрабатываемой скважины так, чтобы барабан лебёдки находился в горизонтальном положении, а его ось – перпендикулярно линии, проходящей через устье скважины. Автомашину установить на ручной тормоз.
- Смонтировать на скважине отводной гусак соединенный растворомприемной емкостью и блок-баланс для спуска снаряда на пневмошланге в скважину;
- Перед спуском снаряда в скважину, убедиться, что выхлопные отверстия снаряда не закупорены (отверстия снаряда и шланг барабана не забиты).

Порядок проведения работ:

- Опустить специальный снаряд в скважину на глубину согласно плана проведения РВР или дополнительной заявки.
- Открыть вентиль магистрали подачи сжатого воздуха и подать

- сжатый воздух с давлением не выше 8 МПа (80 кг/см²) в магистраль и снаряд;
- Убедиться в том, что сжатый воздух подаётся (толчки по шлангу, звук подачи при малых глубинах);
 - Обработать заданный интервал путём спуска и подъёма снаряда при заправленных шести баллонах с двумя ветками при давлении 280 кг/см² производится периодический пневмо-продув прифилтровой зоны скважины под давлением 80 кг/см² через специальный снаряд до снижения давления в баллонах 80 кг/см². Данный пневмо-продув производится в течении 80 минут с периодическими остановками продува для гидроудара, имеющим также 5-6 выбросов раствора в объёме не менее 1м³ каждая.
 - Пневмообработку прекратить после снижения давления
 - После окончания пневмообработки фильтра, вентиль подачи воздуха в снаряд закрыть. Снаряд поднять в скважине выше статического уровня водоносного горизонта и оставить её в колонне до полного стравливания воздуха из воздухоподающей системы.
 - Поднять специальный снаряд на поверхность.
 - После окончания работ на скважине, снаряд открутить, промыть водой, произвести визуальный осмотр оборудования.
 - Монтировать устьевой оголовник и выставить скважину по регламенту.

Порядок окончания работ:

- По окончании обработки поднять снаряд до высоты 3-5м ниже устья скважины и предварительно закрыв вентиль воздушного баллона, снять давление из магистрали подачи сжатого воздуха переводом шарового вентиля в позицию «П»;
- Поднять и отсоединить специальный снаряд;
- Данные по пневмо-продуву скважины занести в рабочий журнал;
- Собрать рукав высокого давления на барабан лебёдки;
- Демонтировать трубопровод от гидросборника для переезда;
- Отсоединить отводной гофрированный рукав от оголовника пневмоимпульсной обработки скважины;
- Демонтировать оголовник пневмоимпульсной обработки скважины;
- Смонтировать технологическую обвязку скважины;
- Отключить электропитание установленного оборудования от разъема ЯРВ, демонтировать заземление;
- Привести в порядок место проведения работ: мусор должен быть собран для дальнейшего вывоза на склад ТБО, места проливов технологического раствора тщательно нейтрализованы и классифицированы для сдачи на склад НРО, или вывоза в специально отведенное для этого место, места просадок грунта засыпаны и утрамбованы, на оголовок обсадной трубы нанесена диспетчерская надпись;
- Собрать ограждение места выполнения работ;

- Сообщить мастеру смены о готовности к сдаче скважины в эксплуатацию.

2.9 Проведения ремонтно-восстановительных работ по восстановлению дебита технологических скважин методом пневмоимпульсная обработка в комплексе с эрлифтной прокачкой (Комплекс 1)



Рисунок 6 - Оборудования Комплекс 1

Пневмоимпульсная обработка установкой в комплексе с очисткой и эрлифтной прокачкой закачных скважин – метод РВР закачной скважины, включающий в себя обработку прифильтровой зоны и отстойника пневмоимпульсной установкой; очистку фильтра от песчаной пробки в прифильтровой зоне скважины установкой УПС (эрлифтная прокачка).

Для осуществления работ по указанному методу применяется следующее оборудование: пневмоимпульсная установка; УПС; передвижной компрессор.

Общий порядок выполнения работ:

- Замер запесковывания фильтра пневмоимпульсной установкой перед продувкой;
- Обработка скважины пневмоимпульсной установкой;
- Замер запесковывания фильтра пневмоимпульсной установкой после продувки;

Эрлифтная прокачка скважины;

Приемка скважины и оценка результативности примененного метода осуществляется аналогично приемки скважины после РВР методами эрлифтной прокачки и пневмоимпульсной обработки.

Порядок подготовки компрессорного оборудования к работе:

- Освободить площадку для размещения передвижного компрессора и установки прокачки скважин (УПС) от ненужного оборудования и посторонних предметов, а в местах прокладки воздухоподающего рукава ПНД и воздухоподающего армированного шланга от осколков стекла, гравия и других мелких предметов;
- Установить УПС непосредственно у устья скважины так, чтобы отводной гофрированный рукав из скважины доставал до оголовника, установить под колеса УПС противооткатные башмаки.
- Установить компрессор на расстоянии не менее 10 метров от устья скважины, установить под колеса компрессора противооткатные башмаки.
- Установить передвижной операторский пункт (вагончик) в непосредственной близости от места проведения работ, на расстоянии не менее 10 метров от компрессора, установить под колеса передвижного операторского пункта противооткатные башмаки.
- Оградить место проведения работ;
- Заземлить установленное оборудование, подключить электропитание установленного оборудования к силовому щитку (ЯРВ);
- Демонтировать технологическую обвязку скважины и установить на резьбовую часть обсадной колонны оголовник прокачки скважин;
- Соединить оголовник прокачки скважин с отводным гофрированным рукавом УПС. Концы отводного гофрированного рукава закрепить крепёжными соединителями, предусмотренными конструкцией (хомутом со страховочным тросом);
- Смонтировать трубопровод от перекачивающего насоса УПС к месту сброса раствора;

Порядок подготовки пневмоимпульсной установки к работе:

- Освободить площадку для размещения пневмоимпульсной установки от ненужного оборудования и посторонних предметов, а в местах прохождения магистрали подачи сжатого воздуха, от осколков стекла, гравия и других мелких предметов;
- Установить автомобиль пневмоимпульсной установки с прицепом

гидросборника таким образом, чтобы направляющий ролик воздухоподающего шланга находился над скважиной, включить стояночный тормоз автомобиля, установить под колеса прицепа противооткатные башмаки;

- Заземлить пневмоимпульсную установку и гидросборник, подключить разъем кабеля электропитания к разъему ЯРВ;
- Заполнить баллоны сжатым воздухом под давлением 260-280 бар;

Порядок выполнения работ пневмоимпульсной установкой:

- Опустить воздухоподающий шланг с продувочным наконечником в скважину до уровня песка, зафиксировать глубину погружения наконечника, записать результат в бортовом журнале.

- Открыть кран подачи сжатого воздуха от первого комплекта баллонов (три параллельно обвязанных баллона).

- Следить за манометром подачи воздуха, запрещается превышать давление свыше 90 бар.

По окончании сжатого воздуха в первом комплекте баллонов, переключить линию подачи воздуха на второй комплект.

- Продолжить обработку скважины.

- По мере обработки заглублять воздухоподающий шланг с продувочным наконечником. Отслеживать на электронном дисплее глубину погружения наконечника.

- По окончании сжатого воздуха во втором комплекте баллонов зафиксировать глубину погружения наконечника, записать результат в бортовой журнал.

- Демонтировать воздухоподающий шланг с продувочным наконечником.

Порядок выполнения эрлифтной прокачки:

- С помощью спускоподъемного барабана, через монтажный патрубок оголовника прокачки скважин, опустить воздухоподающий рукав ПНД в скважину на глубину ниже 150 метров от статического уровня (для определения величины заглубления эрлифтный рукав должен иметь разметку по длине), затянуть сальник монтажного патрубка оголовника, зафиксировать все соединения предусмотренными страховочными тросами и хомутами

- Проверить работу компрессора;

- Воздухоподающий армированный шланг соединить с раздаточным краном ресивера компрессора и УПС, зафиксировав концы воздухоподающего армированного шланга страховочными тросами;

- Приступить к эрлифтной прокачке скважины открытием запорного клапана подачи воздуха, плавно повышая давление до 20÷24 бар;

- Производить эрлифтную прокачку до осветления раствора с отбором

проб (не реже одной пробы в час) и контролем дебита по данным щелевого расходомера;

- Во время выполнения работ контролировать своевременность включения перекачивающего насоса УПС, рабочие параметры компрессора, герметичность трубопроводов, правильную работу другого оборудования.

Порядок окончания работ:

- Остановить работу компрессора, сбросить остаточное давление в ресивере компрессора;

- Отсоединить воздухоподающий армированный шланг от раздаточного крана ресивера компрессора и УПС.

- Освободить соединения от страховочных тросов и хомутов. Расслабить сальник монтажного патрубка оголовника, с помощью спускоподъемного барабана демонтировать воздухоподающий рукав ПНД из скважины;

- Освободить концы отводного гофрированного рукава от хомутов и страховочных тросов, отсоединить оголовник прокачки скважин от отводного гофрированного рукава УПС.

- Вывернуть из резьбовой части обсадной колонны оголовник прокачки скважин, смонтировать технологическую обвязку скважины;

- Демонтировать трубопровод от перекачивающего насоса УПС к месту сброса раствора;

- Отключить электропитание установленного оборудования от разъема ЯРВ, демонтировать заземление;

- Привести в порядок место проведения работ: мусор должен быть собран для дальнейшего вывоза на склад ТБО, места проливов технологического раствора тщательно нейтрализованы и классифицированы для сдачи на склад НРО, или вывоза в специально отведенное для этого место, места просадок грунта засыпаны и утрамбованы, на оголовок обсадной трубы нанесена диспетчерская надпись;

- Собрать ограждение места выполнения работ;

- Сообщить мастеру смены о готовности к сдаче скважины в эксплуатацию.

2.10 Проведения ремонтно-восстановительных работ по восстановлению дебита технологических скважин способом обработки бифторидом аммония





Рисунок 7 – Оборудование для Бифторидом и упаковка БАФ

Реагентная обработка скважин – химический способ восстановления производительности скважин, заключающийся в подаче специальных химических растворов в фильтровую колонну и прифильтровую зону для растворения колюматизирующих образований.

Реагентная обработка скважин применяется на участках работ характеризующихся сильной химической колюматацией и в случаях, когда физические способы очистки фильтровой колонны и прифильтровой зоны не дают положительного результата.

Реагентная обработка технологических скважин проводится после проведения ремонтно-восстановительных работ по удалению песчаных пробок, промывки фильтровой колонны и отстойника, эрлифтной прокачки скважины.

Методы реагентной обработки скважин.

Реагентные способы проведения РВР осуществляются следующими методами:

- применяется метод кислотной обработки призабойной зоны скважин, позволяющий восстановить и улучшить ее фильтрационные характеристики, растворить и разрыхлить в скважине отложения и повысить проницаемость призабойной зоны пласта, а значит и дебит скважин.

- производится путем закачки раствора наливом через устье технологической скважины. Скорость закачки раствора в скважину зависит от приёмистости скважины. Вне зависимости от приёмистости, необходимо обеспечить закачку полного объема раствора;

Подача кислоты в зону установки фильтров осуществляется:

- свободным наливом в скважину и последующей продавкой её буферной жидкостью (выщелачивающим раствором, технической водой) в фильтровую зону при статическом уровне жидкости ниже уровня земли;

- принудительной подачей насосом через буровой снаряд или шланг, с герметизацией устья скважины при статическом уровне растворов в скважине выше уровня земли (самоизлив).

Бифторид аммония токсичен и химически агрессивен.

Реагентная обработка скважин раствором бифторид аммония.

Образующиеся в результате указанных реакций растворённые продукты удаляются из скважины последующей эрлифтной прокачкой или промывкой скважины.

Бифторид аммония (аммоний фтористый кислый) - $\text{NH}_4\text{F} \cdot \text{HF}$ — существует в виде бесцветных кристаллов, легко и быстро растворимых в воде, хорошо впитывающих влагу (аммоний фтористый кислый нельзя хранить в условиях повышенной влажности). Относится к токсичным веществам, взрывобезопасен, пожаробезопасен.

Аммоний Бифторида успешно заменяет фтористоводородную кислоту. Использование Аммония Бифторида вместо плавиковой кислоты особенно упрощает процесс обработки стекла, делает его более безопасным и менее вредным.

Обрабатывать скважины бифторидом аммония необходимо при соблюдении правил техники безопасности, так как несоблюдение их может привести к тяжёлым отравлениям. Попадание концентрированной кислоты на кожу вызывает ожоги. Все соединительные узлы монтажной схемы оборудования должны быть герметичными, не допускающими утечек. Перед обработкой скважины бифторидом аммония с помощью нагнетания, все трубопроводы должны быть опрессованы на полуторакратное рабочее давление. В случае подачи бифторида аммония самоналивом, опрессовку не производят.

Подготовка к работе.

Необходимо засыпать 6 мешков (150 кг) сухого бифторида аммония (БФА) в емкость для химической обработки скважин объемом 6 м³, с последующим заполнением емкости раствором серной кислоты, с концентрацией 40 г/л (в процессе наполнения емкости, происходит растворение БФА за счет энергии струи). Запустить электронасос в режим циркуляции раствора БФА на 1 час.

Объем (6 м³) приготовленного раствора БФА хватит на обработку 3-х скважин.

Приготовленный раствор транспортируется на скважину в передвижной установке для химической обработки, после раствор БФА закачивается в пласт.

Спустить шланг на обрабатываемую скважину в зону фильтров, затем подать раствор в количестве 2 м³ на одну скважину, подключить и задавить 4 м³ выщелачивающего раствора. После закачки вышеуказанного количества раствора скважину запускать в работу через 24 часа.

При проведении работ на установке и настройке оборудования, а также при испытании вышеуказанного метода должна обеспечиваться безопасность обслуживающего персонала в соответствии с системой стандартов безопасности труда и соблюдением норм пожарной безопасности. Все работы по приготовлению растворов, транспортировке, настройке оборудования, эксплуатации и техническому обслуживанию метода должны выполняться персоналом, прошедшим инструктаж.

Работы по приготовлению раствора БФА.

Засыпать в емкость БФА в количестве 6 мешков (150 кг) на 6 м³;

Заполнить емкость раствором серной кислоты, с концентрацией 40 г/л;

Запустить электронасос для циркуляции раствора, перемешивать раствор один час;

На одну скважину 2 м³ готового раствора БФА;

Задавить 4 м³ выщелачивающего раствора;

Запустить скважину в работу через 24 часа;

Приготовленный раствор транспортируется на скважину в передвижной установке для химической обработки, из которого собственным насосом раствор кислоты закачивается в пласт.

Технические средства, необходимые для выполнения работ.

- Платформа передвижная с гибким рукавом для соединения со скважиной.

- Центробежный насосный агрегат из коррозионностойкого материала(пластика)требуемой производительностью.

- Лебедка с электроприводом, гибкий рукав для подачи растворов химических реагентов в область фильтров.

Порядок проведения работ.

- Получить задание на реагентную обработку с указанием интервала установку фильтра скважины

- Надеть СИЗ

- Расположить передвижную емкость возле скважины

- Подставить под колесо противооткатные устройства

- Установить заземление

- Подключить электрический разъем передвижной емкости к разъему ЯРВ

- Спустить трубопровод подачи раствора в скважину

- Настроить линию перемешивания раствора

- Включить электронасос в работу

- Настроить подачу раствора в скважину плавным открытием крана

- Регулировать подачу раствора в скважину плавным открытием крана

- Контролировать подачу раствора в скважину не допуская перелива на дневную поверхность

Завершение работы

- Остановить подачу раствора в скважину плавным закрытием крана

- Выключить электронасос
- Поднять трубопровод подачи раствора
- Отключить электрический разъем передвижной емкости от разъема ЯРВ
- Убрать заземление

2.11 Проведения ремонтно-восстановительных работ по восстановлению дебита технологических скважин способом гидродинамической обработки

Гидродинамическая обработка прифилтровых зон откачных скважин – метод восстановления дебита реверсированием потока выщелачивающего раствора (ВР) с воздействием комплексом факторов, устраняющих последствия различных видов коьматации:

- Гидродинамические удары разрушают коьматационный материал;
- Высокая скорость потока выносит от фильтра химический осадок;
- Раствор, доукрепленный реагентом, оказывает воздействие на химический осадок;

-Значительное количество раствора, поданного в прифилтровый объем откачной скважины, восстанавливает гидростатическое давление, тем самым препятствует выделению растворенного в продуктивном растворе углекислого газа и сероводорода.

Предусматривается следующий порядок выполнения работ:

- Установить оголовник предназначенный для гидродинамической обработки скважины (ГОС) на устье обрабатываемой откачной скважины;
- Настроить линию подачи выщелачивающего раствора через трубопровод обрабатываемой откачной скважины. Для этого необходимо установить перемычку между коллектором ВР и трубопроводом обрабатываемой скважины в УП и РР, присоединить трубопровод (гусак) к оголовнику ГОС;
- Настроить дополнительную линию подачи ВР от УП и РР к оголовнику ГОС;
- Установить рядом с обрабатываемой откачной скважиной сборную емкость, настроить линию сброса раствора из оголовника ГОС в сборную емкость;

СХЕМА ОБОРУДОВАНИЯ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ОТКАЧНЫХ СКВАЖИН

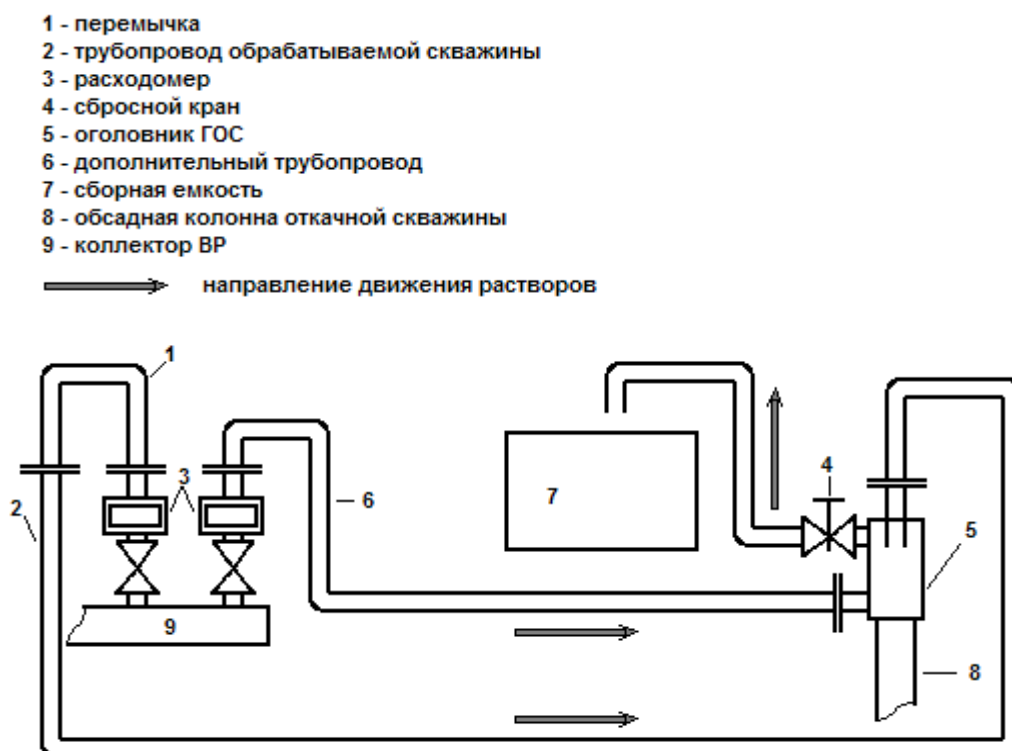


Рисунок 8 – Схема оборудования гидродинамической обработки

- Подать раствор из УП и РР в обрабатываемую откачную скважину в максимально возможном объеме;
- Открыть сбросной кран;
- Заполнить колонну обрабатываемой откачной скважины. При полностью заполненной колонне откачной скважины через линию сброса раствора в сборную емкость начнет поступать раствор;
- Перекрыть сбросной кран, снять показания счетчиков-расходомеров подачи растворов в обрабатываемую откачную скважину;
- Выполнить серию гидроударов. Для выполнения гидроударов необходимо открыть сбросной кран, после того как из линии сброса в сборную емкость начнет поступать раствор, энергично перекрыть сбросной кран;
- После выполнения серии гидроударов повторно снять показания расходомеров. Если общий объем подаваемых растворов составит 25-30 м³/ч и более нагнетать раствор в рудный горизонт в течение времени, определенном графиком РВР:
- В случае если гидроударами повысить объем подаваемых растворов до нужного значения не удастся, необходимо провести дополнительные обработки фильтровой зоны скважины пневмоимпульсной установкой;
- По окончании гидродинамической обработки скважины составить отчет, в котором необходимо отразить:
- Начальный объем подаваемых растворов;

- Приемистость откачной скважины после выполнения гидроударов;
- Приемистость откачной скважины в конце гидродинамической обработки скважины;
- Общее количество поданного в скважину раствора.

2.12 Причины выхода технологических скважин из строя на участке Центральный месторождения Мынкудук

В ходе эксплуатации, в подавляющем большинстве случаев наблюдается снижение дебита или приёмистости скважин, обусловленное отложением на фильтре и в прифильтровой зоне колюматирующих образований химического происхождения, глинистых частиц, оставшихся в результате некачественного удаления бурового раствора при освоении скважины, образованием песчаных пробок в фильтре вследствие суффозии песка из продуктивного пласта, механической колюматации закачных скважин, в результате наличия в выщелачивающих растворах мехвзвесей. Помимо этого, возникают нарушения герметичности обсадных колонн, нарушение целостности фильтров, обрывы водоподъёмного оборудования и др.

В связи с этим, возникает необходимость в проведении различных мероприятий по восстановлению дебита скважин - удаление песчаных пробок, а также колюматирующих образований с поверхности фильтра и прифильтровой зоны, восстановление герметичности обсадных колонн, замена фильтров.

Технологические скважины выходят из строя при эксплуатации по следующим основным причинам:

- Повреждение труб эксплуатационной колонны и фильтра в процессе монтажных и ремонтно-восстановительных работ.
- Нарушение герметичности обсадных колонн на резьбовых соединениях в результате знакопеременных температурных и напорных воздействий растворов.
- Несоответствие технических параметров фильтров (проходных отверстий, скважности и др.), геолого-гидрогеологическим характеристикам пород рудного горизонта.
- Зараствание фильтров и прифильтровой зоны продуктами химической и механической колюматации, в результате чего производительность скважин снижается.

Химическая колюматация

При условии взаимодействия выщелачивающего раствора с твёрдой и жидкими фазами продуктивного пласта, возникают физико-химические явления, в первую очередь связанные с образованием в порах химических

осадков, образованием газов и растворением отдельных минералов, которые изменяют физические параметры пластового раствора.

В химическом отношении подземные воды представляют собой истинные и коллоидные растворы различного состава и концентраций. Растворимость многих веществ охватываемых потоком технологических растворов зависит от pH раствора и сильно меняется при изменении величины этого показателя.

Особенно сильно когельматационный эффект проявляется при наличии в пласте карбонат содержащих пород, которые при взаимодействии с разбавленной серной кислотой образуют нерастворимые сульфаты кальция и бария. При их выпадении в осадок происходит закупорка пор и микротрещин в породе.

Процессы химического взаимодействия растворителя с вмещающими породами сопровождаются выделением газов и вызывают значительный подъём пьезометрического уровня в пласте (газовая когельматация). Подобного рода когельматация носит временный характер при начале закисления и практически отсутствует на дальнейших стадиях процесса выщелачивания.

Механическая когельматация

- Механические взвеси образуются в результате недостаточной очистки продуктивных растворов, осаждения пыли в отстойниках и попадания в растворы продуктов перерабатывающего комплекса. Механическая когельматация пласта в результате попадания в него тонких мехвзвесей, может распространяться на большие расстояния от фильтра скважины и привести пласт в первоначальное состояние бывает очень затруднительно.

- Глинизация фильтра и прифильтровой зоны в процессе вскрытия рудоносного горизонта с применением глинистого раствора.

К механической когельматации относится и глинизация фильтра при спуске его в скважину, и глинизация рудного горизонта при его вскрытии с применением глинистого раствора, когда на стенке скважины образуется глинистая корка, ограничивающая поступление глинистого материала в пласт. Проницаемость глинистой корки в 10^3 - 10^4 раз меньше проницаемости пласта, поэтому в рудовмещающие породы попадает только глинистый раствор, содержащий тонкодисперсные и коллоидные частицы глины, проникающие в пласт на десятки метров. Глинистые частицы набухают в водной среде, и в связи с этим, изменяется внутренняя геометрия порового пространства породы, а её коэффициент фильтрации может уменьшиться в несколько десятков раз.

Глинистая корка на стенке скважины с течением времени уплотняется за счёт усиления адсорбционных и молекулярных связей между глинистыми частицами, её удаление представляет значительную сложность.

- Кольматация водоприёмных щелей фильтра в результате несоответствия проходных отверстий фильтра гранулометрическому составу рудовмещающих пород.

Несоответствие проходных отверстий фильтров гранулометрическому составу рудного горизонта вызывает заклинивание или перекрытие отверстий песком, глиной, уменьшая его скважность, что может снизить удельный дебит скважины.

3 ЭФФЕКТИВНОСТЬРЕМОНТНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СКВАЖИНАХ

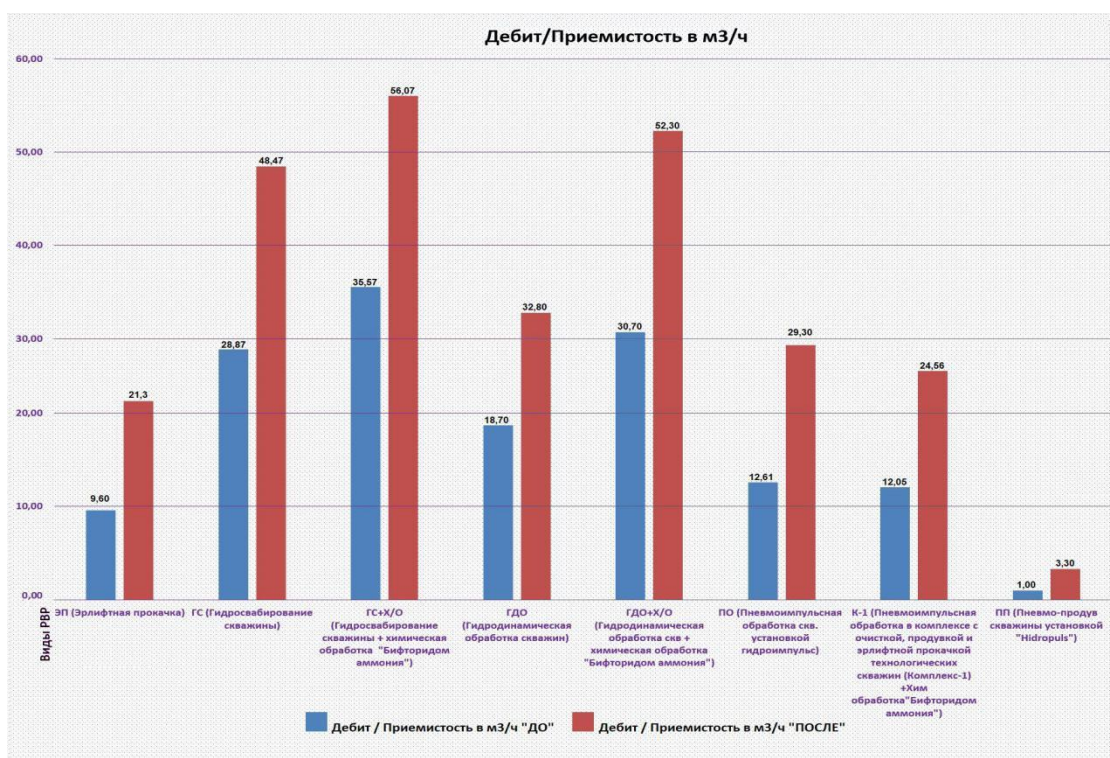


Рисунок 8 Дебит/Приемистость в м³/ч

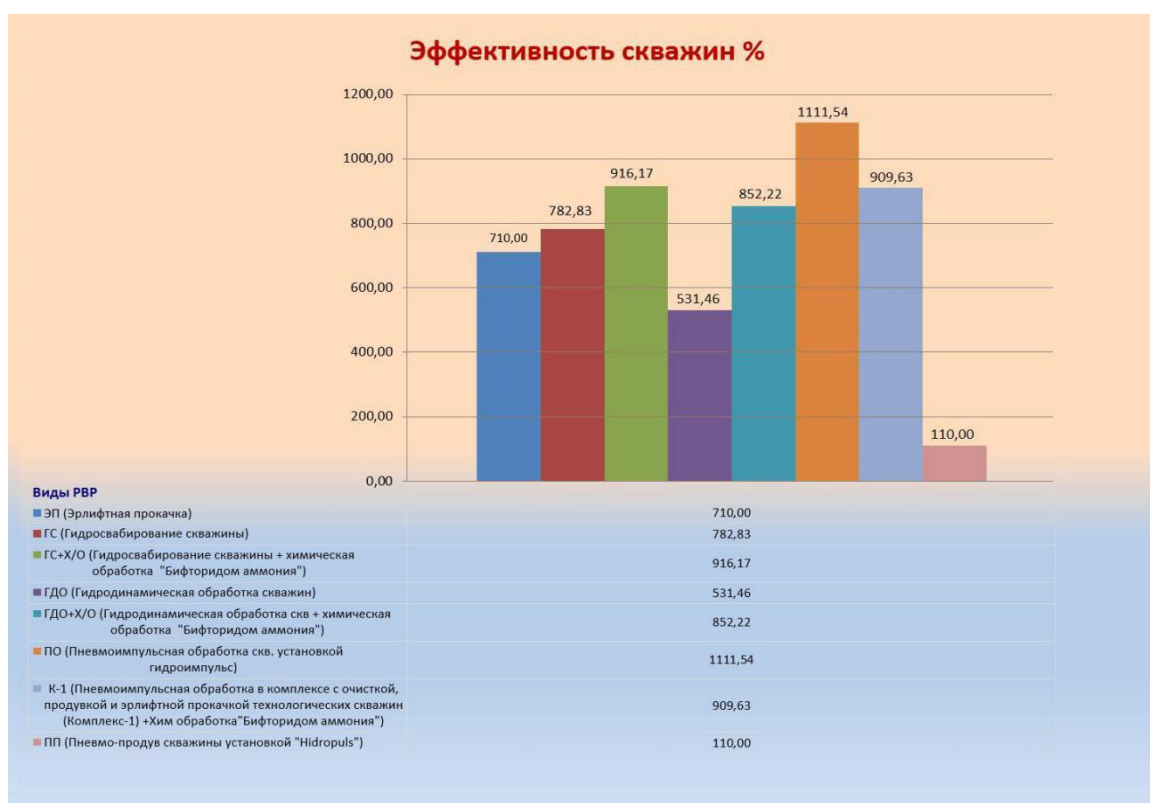


Рисунок 9 Эффективность скважин в %

Все виды ремонтных работ и методы их выполнения показали свою эффективность по восстановлению дебита технологических скважин согласно регламентам.

Более эффективным является применение нового метода РВР «Пневмо-продув» с минимальным количеством оборудования, наименьшими трудозатратами без снижения межремонтного цикла технологических скважин.

Предлагаемый метод РВР является целесообразным в плане экономического подхода.

Экономическим результатом, обеспечиваемым приведённой совокупностью признаков, является использование только одной «Пневмоимпульсной установки» и гидросборника.

4 ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ

Все виды ремонтных работ и методы их выполнения требуют наличия различного оборудования и вспомогательных устройств.

Для чистки скважин от песка применяется установка УОС. Установка смонтирована на прицепе содержит барабан с навитым на него раствороподъёмным шлангоукладчиком, подающим устройством, ёмкостью для сбора раствора, грязевым насосом и пульт управления.

Высокая производительность установки обеспечивается минимальным временем спускоподъёмных операций и технологией размыва, когда нижний торец раствороподъёмной трубы непосредственно сближен с песчаной пробкой. В среднем очистка одной скважины обеспечивается за 12-24 часа. Для чистки скважин от песка используются и обычные эрлифты.

При пневмоимпульсной обработке в фильтре скважины с помощью пневмокамеры создаются упругие колебания, возбуждающиеся при быстром истечении в жидкость, находящуюся в скважине, воздуха, который находится в корпусе пневмокамеры под давлением. Для данного вида обработки применяется установка пневмоимпульса.

Как показал отчёт за 11 месяцев 2019 год обработки скважин: (пневмо-продув) является не менее эффективным относительно других видов РВР, а также экономически целесообразным по сравнению с таким методом как: «Комплекс-1».

В данном методе РВР задействовано следующее оборудование:

1. Пневмоимпульсная установка;
2. Передвижной гидросборник.

Данный метод проведён с сентября по ноябрь 2019 года на 460 технологических скважинах, согласованных с отделом ГТО рудника и показал хорошие результаты. При проведении данного вида РВР не теряется качество обработки скважин, то есть не уменьшается межремонтный цикл. Ниже в Таблице 9 приведён сравнительный анализ межремонтного цикла технологических скважин.

Таблица 9

Сравнительный анализ межремонтного цикла технологических скважин (среднее значение за год):

Вид РВР	Время, сутки
Гидравлическое свабирование откачной скважины	36
Эрлифтная прокачка закачной скважины	25
«Комплекс 1» Пневмоимпульсная обработка+эрлифтная прокачка откачной и закачной скважины	32
Пневмо-продув скважин	33

Приложение 1

Метод РВР обработки технологических скважин «Пневмо-продув скважин»

№ п/п	Наименование выполняемой работы	Общая продолжительность, t, мин
	Прибытие рабочего на рабочее место, получение предсменного инструктажа от мастера смены УРВ, Получение сменного задания	10
	Прибытие к месту работы на полигоне для проведения пневмоимпульсной обработки скважины	40
	Монтаж оборудования и подготовка к обработке	30
	Пневмоимпульсная обработка скважины	80
	Демонтаж оборудования. Подготовка к перебазированию	30
	Перебазирование на другую скважину	30
	Монтаж оборудования и подготовка к обработке	30
	Мероприятия по ТБ	20
	Обеденный перерыв, прибытие в АБК и обратно	60
1	Заправка баллонов сжатым воздухом	150
1	Пневмоимпульсная обработка скважины	80
1	Демонтаж оборудования. Подготовка к перебазированию	30
1	Заправка баллонов сжатым воздухом	150
1	Визуальный осмотр оборудования	10
ИТОГО:		750

Расчёт экономического эффекта:

На 2019 год ремонтно-восстановительные работы запланированы согласно следующей таблице 10:

План РВР на 2019 год:

Таблица 10.

Вид РВР	I квартал		II квартал		III кварта		IV кварта		2019г
	УРВ	Всего	УРВ	Всего	УРВ	Всего	УРВ	Всего	Всего
Эрлифтная прокачка закачных скважин	0	0	23	23	23	23	0	0	46
Пневмоимпульсная обработка+Э. комплекс №1	336	336	368	368	368	368	388	388	1460
Пневмоимпульсная	672	672	736	736	736	736	776	776	2920

обработка									
Гидравлическое свабирование откачных скважин комплексе	84	84	92	92	92	92	97	97	365
Гидродинамическая обработка откачных скважин комплексе	84	84	92	92	92	92	97	97	365
УРБ2А2	0	0	46	46	46	46	30	30	122
ИТОГО									5278

В сентябре внесены изменения в График РВР на 2019 год с полной заменой операций метода «Комплекс 1» на (100%) на метод «Пневмо-продув скважин». Расчетные затраты на метод «Пневмо-продув скважин» приведены в таблице-11. Затраты на комплексную обработку закачных скважин приведены в таблице-12. Предварительный экономический эффект от данного метода составит 8495813,6 тенге (Таблица-5):

$$\mathcal{E}=31-32$$

$$\mathcal{E}=26964973,6- 18469160,0= 8495813,6 \text{ тенге};$$

Кроме описанного прямого экономического эффекта данный метод является более экологичным, по сравнению с другими методами РВР, это обусловлено тем, что при нем не применяется дизельное топливо, соответственно отсутствуют прямые выбросы CO₂ в атмосферу. И если даже гипотетически представить, что все оборудование для РВР переведут на электропривод, то и в этом случае пневмо-прокачка окажется менее энергоемким и более экологичным, т.к. расходует значительно меньше энергии и не требует использования реагентов.

Таблица 11

Расчетные затраты на пневмо-прокачку (ПП)

№ п/п	Показатели	Единицы	Количество
1	Время на проведение пневмо-прокачка	час	
2	Электрэнергия	кВт	27
3	Цена на электроэнергию	кВт*час/тенге	13,8

4	Затраты на электроэнергию при пневмо-прокачку (п.2 х п.3)	тенге.	381,1
5	Расход дизельного топлива в час на пневмо-прокачку	литр	
6	Цена дизельного топлива	тенге	20
7	Затраты дизельного топлива на пневмо-прокачку (п.1 х п.5 х п.6)	тенге	0,0
	Итого (п.4 + п.7)	тенге	381,1

Таблица-12

Сравнительный расчёт экономического эффекта:

№ п/	Показатели	Единицы измерения	Варианты	
			До	После
1	Необходимое количество Комплексов на 2019 год	операции	1460	1000
2	Расчетные затраты дизельного топлива и электроэнергии при КОЗ (460 скв)	тенге	8 495 813,6	
3	Расчетные затраты дизельного топлива и электроэнергии на одну скважину при пневмо-прокачке	тенге		381,15
4	Итого	тенге	26964973,6	1846916,0

5 ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА

Работа по охране труда на предприятии проводилась в соответствии с требованиями Трудового Кодекса, Закона РК «О гражданской защите», и других законодательных и нормативных правовых актов РК, внутренними нормативно-техническими документами АО «НАК «Казатомпром», СУОТ и ПрБ ТОО «ДП «ОРТАЛЫК».

Основные направления предприятия предусматривают обеспечение благоприятных условий труда на производстве, предупреждение и профилактику производственного травматизма, сохранение жизни и здоровья человека в процессе труда за счет подготовки и реализации правовых, организационно-технических и социально-экономических мероприятий.

В ТОО «ДП «ОРТАЛЫК» созданы все условия для нормальной и безопасной работы: планируются и выполняются мероприятия по

улучшению условий труда на рабочих местах, улучшаются санитарно-бытовые условия, работающие своевременно обеспечиваются качественной спецодеждой, спецобувью и другими СИЗ.

Первая доврачебная помощь осуществляется медперсоналом, находящимся на руднике «Центральный Мынкудук» круглосуточно.

В 2019 году заключен договор со специализированной организацией ТОО «Куткарушы Тау-Кен» на оказание противопожарных услуг. Все объекты рудника «ЦМ» обеспечены пожарными щитами, углекислотными и порошковыми огнетушителями, согласно норм. На территории рудника «ЦМ» имеются пожарные гидранты, пожарные водоемы с необходимым запасом технической воды, в зданиях основного производства и административно-бытовом корпусе и внутренние пожарные краны. На всех производственных, административно-бытовых объектах и на вахтовом поселке установлены пожарные сигнализации, которые работают в автономном режиме.

Информация о несчастных случаях и авариях, поступающая из АО «НАК «Казатомпром» своевременно прорабатывается, в необходимых случаях проводятся план мероприятия по недопущению НС.

Все вновь принятые на работу рабочие основного и вспомогательного производства проходят вводный инструктаж с регистрацией в журнале, производственную практику и стажировку в соответствии с требованиями СУОТ и ПрБ, нормативных актов ТОО «ДП «ОРТАЛЫК» и Трудового кодекса РК, до приобретения необходимых навыков и опыта работы. Результаты стажировки фиксируются в Журналах регистрации первичного (повторного) инструктажа рабочих участков и служб рудника руководителями соответствующего уровня управления.

В целях постоянного повышения уровня охраны труда и промышленной безопасности, для обеспечения участия работников всех уровней управления ТОО «ДП «ОРТАЛЫК», в соответствии с должностными обязанностями, работники предприятия решают производственные задачи в комплексе с вопросами охраны труда и промышленной безопасности. Полномочия и ответственность руководителей и специалистов предприятия в сфере охраны труда и обеспечения безопасных условий работы для всех уровней управления производством определены ниже:

Первый уровень- мастер смены, старший мастер, механик выдают в установленном порядке задание на производство работы рабочим участка, проверяют полноту и качество выполнения непосредственными исполнителями работ должностных обязанностей, правил и инструкций по технической эксплуатации и технике безопасности, состояние оборудования и инструментов. Организует устранение нарушений и принимает в случае необходимости, решение о приостановке работ, о чем информирует

вышестоящего руководителя. Принимает меры воздействия к лицам, допустившим нарушения. При невозможности устранения нарушения своими силами, обращается к руководителю вышестоящего уровня. Все выявленные нарушения ежемесячно заносятся в «Журнал выявленных нарушений правил по охране труда на рабочем месте». При отсутствии нарушений запись производится об их отсутствии.

Второй уровень— начальник участка, совместно с механиком, технологом энергетиком, электромехаником — не реже одного раза в неделю проверяет состояние условий труда на всех рабочих местах, оценивают общую санитарно-гигиеническую обстановку в производственных помещениях. Проверяет регулярность записей в «Журнале выявленных нарушений правил по охране труда на рабочем месте» мастерами, механиками, технологами, принимает необходимые меры по устранению нарушений и недостатков.

О результатах проверки делается запись в «Журнале выявленных нарушений правил по охране труда на рабочем месте».

Третий уровень- начальник рудника, главный инженер структурной единицы, совместно с главным механиком, главным электромехаником, главным энергетиком и начальниками участков проверяют не реже одного раза в месяц все рабочие места предприятия и работу санитарно-бытовой службы.

Результаты проверки оформляются Актом-предписанием, в котором указываются виды нарушений со ссылкой на соответствующие пункты Правил и сроки устранения нарушения, рассматриваются на заседании технического персонала при начальнике, главном инженере структурной единицы не реже одного раза в месяц. Текущее состояние техники безопасности рассматривается еженедельно на совещании при начальнике или главном инженере структурной единицы.

Четвертый уровень— Генеральный директор, заместитель генерального директора по производственным вопросам, заместители директора предприятия во главе двух-трех или более групп проверяют выполнение правил технической эксплуатации, техники безопасности и производственной санитарии не реже одного раза в квартал. В состав групп включаются главные специалисты, руководители служб предприятия. Проверка производится по квартальному графику, в котором определяется конкретная дата проверки для каждой группы.

Организация производственного контроля по работе ГПМ:

- приказом по предприятию назначены инженерно-технические работники по надзору за безопасной эксплуатацией грузоподъемных машин, съемных грузозахватных приспособлений и тары, инженерно-технические работники, ответственный за содержание грузоподъемных машин в исправном состоянии, и лица, ответственные за безопасное производство работ кранами;

- создана ремонтная служба и установлен порядок периодических осмотров, технических обслуживаний и ремонтов, обеспечивающих содержание грузоподъемных машин, крановых путей, съемных грузозахватных приспособлений и тары в исправном состоянии;

- проводятся обучения и периодические проверки знаний персонала, обслуживающего грузоподъемные машины, а также проверки знаний инженерно-техническим персоналом;

- разработаны инструкции для ответственных лиц и обслуживающего персонала, журналы, проекты производства работ, технологические карты, технические условия на погрузку и разгрузку, схемы строповки, складирования грузов и другие регламентирующие процедуры по безопасной эксплуатации грузоподъемных машин;

- обеспечено снабжение инженерно-технических работников правилами, должностными инструкциями и руководящими указаниями по безопасной эксплуатации грузоподъемных машин, а персонала - производственными инструкциями.

- при выявлении неисправностей, нарушений Требований при работе грузоподъемных машин и их обслуживании лицо контроля обеспечивающее безопасную эксплуатацию грузоподъемных машин принимает меры по их устранению, а в случае необходимости останавливает машину.

Организация производственного контроля по работе с сосудами под давлением:

- приказом по предприятию назначены инженерно-технические работники по надзору за безопасной эксплуатацией и за состоянием трубопроводов и их элементов (сварных швов, фланцевых соединений, арматуры), антикоррозионной защиты и изоляции, дренажных устройств, компенсаторов, опорных конструкций;

- назначены в необходимом количестве обслуживающий персонал, обученный и имеющий удостоверение на право обслуживания сосудов, а также установлен такой порядок, чтобы персонал, на который возложены обязанности по обслуживанию сосудов, вел тщательное наблюдение за порученное ему оборудование путем его осмотра, проверки действия арматуры, КИП (контрольно - измерительные приборы), предохранительных и блокировочных устройств и поддержания сосудов в исправном состоянии;

- руководящие и инженерно-технические работники, осуществляющие обслуживание трубопроводов проходят подготовку и аттестацию в установленном порядке;

- в установленном порядке на оборудования заводятся паспорта, в которых регистрируются сведения по проведенным испытаниям, выполненным ремонтам и т.д.;

- сосуды, подвергаться техническому освидетельствованию (наружному, внутреннему осмотру и гидравлическому испытанию) после монтажа до пуска в работу, а также периодически в процессе эксплуатации.

- объем, методы и периодичность технического освидетельствований сосудов определены предприятием-изготовителем, указаны в их паспортах и инструкциях по монтажу и безопасной эксплуатации.

Результаты контроля состояния ОТ и ПБ надзором предприятия

Все рабочие и служащие ТОО «ДП «ОРТАЛЫК» обеспечены спецодеждой, обувью и средствами индивидуальной защиты в соответствии с утвержденными нормами выдачи спецодежды, разработанных на основе СУОТ ТОО «ДП «ОРТАЛЫК» и типовыми нормами.

Каждый четверг недели проводится «День техники безопасности», в соответствии с утвержденным графиком проверок. На участках после получения акта предписания проверки, составляется план мероприятия по устранению замечаний, на производственных совещаниях обсуждаются результаты проверки.

Все протокольные решения совещаний по вопросам обеспечения производственной, радиационной безопасности и охраны окружающей среды выполняются своевременно.

Все начальники подразделений и ИТР под роспись ознакомлены с «Анализом деятельности дочерних и зависимых организаций АО «НАК «Казатомпром» по вопросам охраны труда, охраны окружающей среды, обеспечения радиационной и ядерной безопасности за 2018 год». В ТОО «ДП «ОРТАЛЫК» приняты меры по улучшению состояния производственной безопасности.

Все принятые решения Протокола Корпоративного совещания АО «НАК «Казатомпром» г. Шымкент 20-21 февраля 2019 года «Итоги работ предприятий АО «НАК «Казатомпром» в 2018 году и задачи на 2019 год по вопросам охраны труда, окружающей среды, обеспечения промышленной, радиационной и ядерной безопасности» и поставленные перед ДЗО задачи выполнены и выполняются в установленные сроки. Прделанные работы указывается в квартальных отчетах по ТБ и ПБ.

Все информационные письма по несчастным случаям, случаям травматизма, ДТ и авариям в ДЗО направляемые АО «НАК «Казатомпром» обсуждаются на технических совещаниях по производственной безопасности, и проводится внеплановый инструктаж персонала.

В Товариществе внедрены и плодотворно функционируют системы управления производственной безопасностью, такие как ПАБ, Near miss, Vision zero и LoTo, направленные на повышение культуры безопасности и повышения ответственности всех работников Товарищества без исключения за производственную безопасность на предприятие, путем вовлеченности работников всех уровней в вопросы безопасности и профилактики нулевого травматизма, отсутствия несчастных случаев, травматизма и аварийных ситуации на производстве.

В рамках Vision zero весь основной состав руководства и руководителей подразделений приняли личные обязательства по вопросам производственной безопасности, и в соответствии с принятыми обязательствами не реже одного раза в месяц проводят поведенческий аудит безопасности на производстве.

Для предотвращения несчастных случаев и случаев травматизма в Товариществе организованы: система раннего выявления опасных условий, действий и ситуаций Near miss, которые могут привести к инцидентам и происшествиям, а также система блокировки опасных энергомеханических блоков, узлов и оборудования LoTo, предупреждающих опасные риски.

Основой оздоровления условий труда и профилактики профессиональных заболеваний является соблюдение норм и правил.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью работы являются общие причины выхода технологических скважин из строя, ремонтно-восстановительные работы в технологических скважинах и проведения ремонтно-восстановительных работ по восстановлению дебита технологических скважин методами РВР (ремонтно-восстановительных работ) участка Центральный месторождения Мынкудук.

В диссертации представлены краткие сведения о районе, геологические особенности, характеристика уранового оруденения участка Центральный месторождения Мынкудук, методы РВР применяемые на месторождении, причины выхода технологических скважин из строя, новый метод РВР «пневмо-продув скважины» и экономическая эффективность нового метода РВР.

Основной геологической особенностью месторождения характеризуется трехъярусным геологическим строением. Складчатый фундамент на месторождении залегает на глубине от 2 км до 3 км. Он сложен терригенно-кремнистыми кембрийскими и ордовикскими образованиями, прорванными раннепалеозойскими интрузиями базитов и габбро-диоритов. Промежуточный структурный этаж залегает под рыхлым чехлом на глубине от 220 м на востоке, до 450 м на западе, и представлен осадочным субплатформенным комплексом.

Урановое оруденение на месторождении Мынкудук залегает в проницаемых песчаных горизонтах и контролируется границами зон пластового окисления, которые являются частями одного регионального фронта окисления. Рудовмещающими на месторождении в целом являются два меловых горизонта: мынкудукский (нижний турон) и инкудукский (верхний турон-коньяк-сантон). Оруденение представляется как монометальное. Основные урановые минералы – коффинит и настуран.

Основными видами РВР являются Эрлифтная прокачка (ЭР), Гидросвабирование (ГС), Гидродинамическая обработка скважины + химическая обработка "Бифторидом аммония" (ГДО+Х/О), Гидросвабирование скважины + химическая обработка "Бифторидом аммония" (ГС+Х/О), Пневмоимпульсная обработка скважины установкой гидроимпульс (П/О), Пневмоимпульсная обработка в комплексе с очисткой (продув) и эрлифтной прокачкой технологических скважин.(Комплекс-1) (К-1), Промывка скважины установкой "УРБ" (УРБ пром.) и Пневмо-продув скважины установкой "Hidropuls" (ПП). Нельзя не сказать о преимуществе одного или другого метода – они дополняют друг друга.

Основная причина, в необходимости проведения ремонта скважин является полное или частичное зарастания фильтра продуктами кольтматации.

Согласно отчёту за 11 месяцев 2019 год значительный экономический эффект показал новый метод РВР «Пневмо-продув» с минимальным количеством оборудований, наименьшими трудозатратами.

Задачей РВР восстановления производительности технологических скважин.

Последняя глава диссертации посвящена производственной безопасности и охране труда.

Список литературы

1. Язиков В.Г., Забазнов В.Л., Петров Н.Н. и др. Геотехнология урана на месторождениях Казахстана. А., НАК "Казатомпром", 2001г.
2. Железнов Е.П. Инженерно-геологическая классификация горных пород Южного Казахстана. А., 1977г.
3. Отчет по пересчету и переоценке запасов урана в пределах геологических блоков участка Центральный месторождения Мынкудук по состоянию на 01.01.2018 г. по контуру №1796 от 08.07.2005 г. с ТОО «ДП» «ОРТАЛЫК»
4. Изменения и дополнения в проект промышленной разработки «Второй этап промышленной отработки участка Центральный месторождения Мынкудук по состоянию». Книга 4 от 2016г.
5. План развития горных работ на 2018 год по Руднику ПСВ урана участка Центральный месторождения Мынкудук с ТОО «ДП» «ОРТАЛЫК»
6. План развития горных работ на 2019 год по Руднику ПСВ урана участка Центральный месторождения Мынкудук с ТОО «ДП» «ОРТАЛЫК»
7. Инструкция (методические указания) по подземному скважинному выщелачиванию урана. Национальная атомная компания «КАЗАТОМПРОМ». Алматы, 2006 г.
8. Регламент проведения ремонтно-восстановительных работ по восстановлению дебита технологических скважин рудника способом Гидросвабирования рудника «Центральный Мынкудук» от 2016г.

9. Регламент проведения ремонтно-восстановительных работ по восстановлению дебита технологических скважин способом эрлифтной прокачки рудника «Центральный Мынкудык» от 2016г.

10. Регламент проведения ремонтно-восстановительных работ по восстановлению дебита технологических скважин рудника способом пневмоимпульсная обработка в комплексе с эрлифтной прокачкой рудника «Центральный Мынкудык»от 2016г.

11. Регламент проведения ремонтно-восстановительных работ по восстановлению дебита технологических скважин рудника способом пневмо-продув (установка «пневмоимпульс» от 23.08.2019г.

12. Отчёт ремонтно-восстановительных работ технологических скважин за 2018г.

13. Отчёт ремонтно-восстановительных работ технологических скважин за 2019г.