

**на проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по теме:
«Внедрение технологии ультразвукового воздействия на процесс десорбции в
условиях УППР рудника «Семизбай»**

1. Основание для проведения работ:

Одобрение и рекомендация СНТС НАК «Казатомпром» «Добыча, переработка продуктивных растворов, получение ЗОУ, попутная переработка РЗМ» принятое решением СНТС по Протоколу №1-2017 от 24.02.2017 г. о проведении настоящих научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР).

2. Цель НИОКР:

Сокращение расхода кислоты на десорбцию урана за счет внедрения технологии ультразвукового воздействия на десорбционные процессы в колоннах СДК-1500 в условиях Участка переработки продуктивных растворов рудника «Семизбай», проведенных в течение 2015-2016 годов научно-исследовательских работ «Интенсификация процесса десорбции урана в УППР рудника «Семизбай» при помощи ультразвукового воздействия» применительно к условиям месторождения «Семизбай» ТОО «Семизбай-У».

3. Исходные данные для проведения Работ:

Проведенные в феврале-марте 2016г. промышленные испытания ультразвукового воздействия на процесс десорбции позволили определить влияние различных режимов работы ультразвуковой установки с генератором (далее - УЗГ) на процесс десорбции в колонне СДК-1500. Так использование 18 излучателей, работающих на частоте 18 кГц, позволило снизить количество подаваемой на десорбцию кислоты с 3,56 м³/12 часов до 2,46 м³/12 часов на 30,8 % по сравнению с работой колонны 202-3 без использования УЗГ. При этом извлечение урана в десорбат увеличилось с 81,95% до 83,31% по сравнению с работой колонны без использования УЗГ. Несмотря на увеличение извлечения урана наблюдалось снижение его содержания в десорбате до 29,5 г/дм³. Для повышения содержания урана в готовом десорбате были определены и рекомендованы к внедрению два основных режима работы УЗГ.

Первый режим, работа 18 излучателей с частотой 19 кГц, с расходом кислоты на десорбцию на уровне 2,76 м³/12 часов. Второй режим, работа 24 излучателей с частотой 29 кГц с расходом кислоты на десорбцию на уровне 2,64 м³/12ч.

Вышеприведенные испытания режимов носили разовый характер и не послужили для выработки технологического режима.

Задачей предстоящих НИОКР является испытание, отработка и выбор оптимального режима сернокислотной десорбции с применением технологии ультразвуковых воздействий при внесении соответствующих изменений в существующий технологический режим сернокислотной десорбции на колоннах СДК-1500.

4. Этапы Работ:

- 4.1. 1-этап. Тестовые опробования УЗГ.
 - 4.1.1. Разработка программы исследований 1-этапа.
 - 4.1.2. Приобретение и доставка комплекта адаптеров и материалов на УЗГ.
 - 4.1.3. Разработка схемы размещения адаптеров УЗГ и излучателей на СДК-1500.
 - 4.1.4. Тестовые опробования выбранных режимов УЗГ на СДК-1500.
 - 4.1.5. Информационный отчет по 1-этапу.

- 4.2. 2-этап. Отработка технологических режимов десорбции с применением УЗГ.
- 4.2.1. Разработка программы исследований 2-этапа.
- 4.2.2. Испытание технологических режимов сернокислотной десорбции с применением УЗГ.
- 4.2.3. Сравнительный анализ технологических режимов сернокислотной десорбции с применением УЗГ.
- 4.2.4. Предоставление заключительного отчета.

5. Требования к выполнению НИОКР:

- 5.1. Общие положения:
 - 5.1.1. Настоящие НИОКР направлены на проведение испытаний режимов использования ультразвукового воздействия на процессы сернокислотной десорбции.
 - 5.1.2. Поставщик при выполнении исследований и опытных испытаний будет соблюдать требования внедренных у Заказчика интегрированных систем менеджмента.
- 5.2. Организация работ:
 - 5.2.1. Поставщик предоставить требуемое материалы необходимые для выполнения Работ и квалифицированный персонал;
 - 5.2.2. Поставщик исследует, обосновывает и выбирает методы и средства для проведения промышленных испытаний по поиску и моделированию оптимальных технологических режимов сернокислотной десорбции на колонне СДК-1500;
 - 5.2.3. Поставщик обязуется разработать технологический режим десорбции с применением ультразвукового генератора и излучателей.

6. Основные требования к выполнению НИР.

Выполняемые НИОКР должны быть обеспечены реализацией всех требований к организации и выполнению НИОКР, предъявляемых в стандарте АО «НАК «Казатомпром» СТ НАК 01-2013 «Порядок организации и выполнения научно-исследовательских работ».

7. Способ реализации результатов НИОКР

Данная работа является новым направлением в области применения ультразвукового воздействия на технологические процессы извлечения урана из продуктивных растворов.

Апробация проекта и внедрение полученных результатов будет проводиться на руднике «Семизбай» ТОО «Семизбай У».

8. Обоснование отнесения планируемых НИОКР к исследованиям или разработкам.

На основании «Инструкции об «Организации учета «исследований» и «разработок, и возврата вложенных инвестиций», утвержденным Председателем Правления АО «НАК «Казатомпром»» от 22 августа 2011 года, пункт 4.1 данные НИОКР являются «разработками», т.к. осуществляемые в рамках НИОКР конструирование схем размещения и тестирование ультразвуковых генераторов с излучателями на десорбционной колонне СДК-1500 направлено тестирование новых производственных процессов и технологических систем.

9. Техничко-экономическое обоснование ожидаемых результатов НИОКР

- 9.1. Выполнение данной научно-исследовательской работы позволит:
Разработать технологический режим сернокислотной десорбции с использованием ультразвукового оборудования на СДК-1500 в условиях УППР рудника

«Семизбай».

10. Перечень технической документации, предъявляемой по окончании НИОКР:

- 10.1. Информационный и заключительный отчеты по результатам выполненных Работ в соответствии с Календарным планом.
- 10.2. Отчетная научно-техническая документация разрабатывается в соответствии с требованиями ГОСТ 15.101-98 и ГОСТ 7.32-2001 оформляется в машинописном виде и представляется Заказчику за 10 рабочих дней до окончания этапа работы. Вся отчетная документация представляется Заказчику в отпечатанном виде, а также на магнитных носителях.

11. Порядок рассмотрения и приемки НИОКР.

- 11.1. Поставщик предоставить отчетные материалы в сроки, согласованные в Календарном плане по теме.
- 11.2. Прием НИОКР будет осуществляться в соответствии с действующими правилами в АО «НАК «Казатомпром».

12. Расчет сметной стоимости НИОКР

- 12.1. Расчет сметной стоимости работ в рамках выполнения НИОКР Поставщик предоставляет в Приложении 3 к настоящему Договору о закупках НИОКР.

Техническое задание

**на проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по теме:
«Опытно-промышленные испытания применения флокулянтов для очистки
оборотных растворов месторождения «Ирколь»**

1. Основание для проведения работ:

Одобрение и рекомендация СНТС НАК «Казатомпром» «Добыча, переработка продуктивных растворов, получение ЗОУ, попутная переработка РЗМ» принятое решением СНТС по Протоколу №1-2017 от 24.02.2017 г. о проведении настоящих научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР).

2. Цель НИОКР:

Опытно-промышленные испытания результатов научно-технической деятельности, полученных в рамках проведенных Заказчиком в течение 2016-2017 годов научно-исследовательских работ (НИР) «Исследование состава оборотных растворов и разработка технологии их очистки и фильтрации с использованием флокулянтов на месторождений урана «Ирколь» с целью разработки технологии очистки оборотных растворов Участка переработки продуктивных растворов (УППР) месторождения «Ирколь» при применении флокулянтов.

3. Исходные данные для проведения НИОКР:

На УППР установлено оборудование узла шламакопления – конусный емкость-отстойник объемом 50 м³, прямоугольная емкость объемом 100 м³, фильтр-пресс РЗМ-80, самоочищающийся фильтры фирмы «Хьюдак» RF-6/1000 и RF-3/50. На сегодняшний день оборудование узла шламакопления, а именно, фильтр-пресс РЗМ-80, самоочищающийся фильтры фирмы «Хьюдак» RF-6/1000 и RF-3/50 не эксплуатируются.

Как было определено в ходе предыдущей НИР на тему: «Исследование состава оборотных растворов и разработка технологии их очистки и фильтрации с использованием флокулянтов на месторождений урана «Ирколь» выполненная по договору №826/16 от 23.09.2016г. в оборотных растворах имеются мехвзвеси крупностью менее 50 микрон (99%) и примеси в виде гелей и коллоидов поликремниевых кислот, затрудняющие процессы сорбции, десорбции, осаждения и фильтрации.

В процессе переработки продуктивных растворов ежедневно образуются оборотные растворы объемом до 600 м³. Оборотные растворы после отстаивания и очистки на узле шламакопления поступают в емкость продуктивных растворов. Состав оборотных растворов и механических взвесей известен. Отрицательное влияние мехвзвесей и других примесей содержащиеся в оборотных растворах в ходе многократной циркуляции в технологическом цикле перерабатывающего комплекса проявляется в «отравлении» ионита, снижении емкости ионита и ухудшении пропускной способности емкостного оборудования загруженного ионитом.

В ходе предыдущей НИР, были подобраны 3 типа флокулянтов и исследованы вопросы их воздействия на состав оборотных растворов и действующее оборудование узла шламакопления.

4. Этапы Работ:

4.1. 1-этап. Изготовление пилотного оборудования.

- 4.1.1 Изготовление опытно-промышленного - пилотного узла приготовления раствора флокулянта (далее – ФР) состоящий из: дозатора порошкового/жидкого флокулянта – 1ед.; емкости-реактора приготовления ФР объемом 1 м3 – 1 ед.; дозирующего насоса подачи ФР в линию оборотных растворов – 2 ед.
- 4.1.2 Изготовление опытной линии перемешивания ФР и оборотных растворов.
- 4.1.3 Закуп 3-х типов флокулянтов (по 100 кг каждый).
- 4.1.4 Закуп 3-х типов фильтровального материала (по 20 м2 каждый) для проведения опытов на части рам фильтра РЗМ-80.
- 4.1.5 Закуп комплектующих изделий (по 1 комплекту манжет к конусным элементам) на самоочищающие фильтры RF-3/50 и RF-6/1000.
- 4.1.6 Предоставление Промежуточного отчета.
- 4.2. 2-этап. Опытно-промышленные испытания на УППР филиала «Ирколь».
- 4.2.1 Монтаж опытно-промышленного - пилотного узла приготовления ФР.
- 4.2.2 Монтаж опытной линии перемешивания ФР и оборотных растворов.
- 4.2.3 Переобвязка существующего на производстве фильтровального оборудования УППР – рамного фильтра РЗМ-80 и самоочищающегося фильтров RF-3/50 и RF-6/1000.
- 4.2.4 Проведение опытно-промышленных испытаний: включающий выполнение физико-химических анализов проб, мониторинг.
- 4.2.5 Предоставление Заключительного отчета.

5. Требования к выполнению НИОКР:

- 5.1. Общие положения:
 - 5.1.1. Настоящие НИОКР направлены на проведение опытно-промышленных испытаний по применению 3-х типов флокулянтов и оборудования опытного образца с целью очистки оборотных растворов УППР.
 - 5.1.2. Поставщик при выполнении исследований и опытных испытаний будет соблюдать требования внедренных у Заказчика интегрированных систем менеджмента.
- 5.2. Организация работ:
 - 5.2.1. Поставщик предоставить требуемое оборудование, реагенты, материалы необходимые для выполнения НИОКР и квалифицированный персонал.
 - 5.2.2. Поставщик обязуется показать эффективность выбранных флокулянтов и технологического оборудования для перемешивания и ввода флокулянтов в оборотные растворы.
 - 5.2.3. Поставщик исследует и обосновывает выбранную технологию, методы и средства очистки и фильтрации оборотных растворов с использованием флокулянтов.

6. Основные требования к выполнению НИОКР.

Выполняемые НИОКР должны быть обеспечены реализацией всех требований к организации и выполнению НИОКР, предъявляемых в стандарте АО «НАК «Казатомпром» СТ НАК 01-2013 «Порядок организации и выполнения научно-исследовательских работ».

7. Способ реализации результатов НИОКР

Выработка эффективной технологии очистки и фильтрации оборотных растворов с использованием флокулянтов с целью дальнейшего промышленного внедрения.

8. Обоснование отнесения планируемых НИОКР к исследованиям или разработкам.

На основании «Инструкции об «Организации учета «исследований» и «разработок, и возврата вложенных инвестиций», утвержденным Председателем

Правления АО «НАК «Казатомпром»» от 22 августа 2011 года, пункт 4.1 данные НИОКР являются «разработками», т.к. осуществляемые в рамках НИОКР испытание технологии очистки оборотных растворов направлено испытание опытных образцов и моделей.

9. Технико-экономическое обоснование ожидаемых результатов НИОКР

9.1. Выполнение данных НИОКР позволит:

Оценить эффективность опытно-промышленной линии для очистки оборотных растворов УППР месторождения «Ирколь» при применении флокулянтов.

10. Перечень технической документации, предъявляемой по окончании Работ:

10.1. Промежуточный и заключительный отчеты по результатам выполненных НИОКР в соответствии с Календарным планом.

10.2. Отчетная научно-техническая документация разрабатывается в соответствии с требованиями ГОСТ 15.101-98 и ГОСТ 7.32-2001 оформляется в машинописном виде и представляется Заказчику за 10 рабочих дней до окончания этапа работы. Вся отчетная документация представляется Заказчику в отпечатанном виде, а также на магнитных носителях.

11. Порядок рассмотрения и приемки НИОКР.

11.1. Поставщик предоставляет отчетные материалы в сроки, согласованные в Календарном плане по теме.

11.2. Прием НИОКР будет осуществляться в соответствии с действующими правилами в АО «НАК «Казатомпром».

12. Расчет сметной стоимости НИОКР

12.1. Расчет сметной стоимости работ в рамках выполнения НИОКР Поставщик предоставляет в Приложении 3 к настоящему Договору о закупках НИОКР.

Техническое задание

**на проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по теме:
«Исследование состава оборотных растворов УППР месторождения «Семизбай»,
подбор флокулянтов для их очистки и моделирование технологической схемы
фильтрации, разделения и удаления шламов»**

1. Основание для проведения работ:

Одобрение и рекомендация СНТС НАК «Казатомпром» «Добыча, переработка продуктивных растворов, получение ЗОУ, попутная переработка РЗМ» принятое решением СНТС по Протоколу №1-2017 от 24.02.2017 г. о проведении настоящих научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР).

2. Цель НИОКР:

Поиск и подбор флокулянта для испытания технологии осаждения механических взвесей в оборотных растворах и моделирование технологии их фильтрации и очистки, а также продолжение НИОКР по поиску и выбору эффективных флокулянтов и технологии на их основе, проведенных в течение 2016-2017 годов научно-исследовательских работ «Исследование состава оборотных растворов и разработка технологии их очистки и фильтрации с использованием флокулянтов на месторождениях урана «Ирколь»» применительно к условиям месторождения «Семизбай» ТОО «Семизбай-У».

3. Исходные данные для проведения Работ:

В процессе переработки продуктивных растворов ежедневно образуются оборотные растворы объемом до 150м³. Состав оборотных растворов и механических взвесей остается неизученным. Отрицательное влияние мехвзвесей и других примесей содержащиеся в оборотных растворах в ходе многократной циркуляции в технологическом цикле перерабатывающего комплекса проявляется в «отравлении» ионита, снижении емкости ионита и ухудшении пропускной способности емкостного оборудования загруженного ионитом.

Характеристика оборотных растворов:

6. pH -1,2-1,6;
7. ОВП – до 350 мЭВ;
8. кислотность – до 12 г/л;
9. содержание мехвзвесей – до 150 мг/л;
10. содержание урана до 250 мг/л;
11. концентрация сульфатов – до 20 г/л;
12. концентрация Fe²⁺ – до 2,0 г/л;
13. концентрация Fe³⁺ – до 0,01 г/л;
14. концентрация Cl⁻ – до 5,0 г/л;

4. Этапы Работ:

4.1. 1-этап. Исследование состава оборотных растворов.

4.1.1. Анализ продуктивных растворов, маточников сорбции, оборотных растворов на содержание в нем механических взвесей, ионов тяжелых металлов (свинца, меди и цинка), катионов алюминия, железа, магния, кальция, натрия и

анионов хлора, сульфата и нитрата. Исследуются как жидкая (раствор), так и твердая фазы (механические взвеси).

4.1.2. Определение гранулометрического состава механических взвесей.

4.1.3. Определение наличия, количества и размера взвешенных веществ и их свойства в продуктивных растворах, маточниках сорбции, оборотных растворах.

4.1.4. Исследование структуры взвешенных веществ, пути образования и накопления механических взвесей и их влияние на технологические процессы.

4.1.5. Тестирование и подбор флокулянта для осаждения механических взвесей в оборотных растворах. Подобранный флокулянт должен обеспечить укрупнение взвесей в оборотных растворах свыше 50 микрон. Планируется провести опыты по тестированию и подбору флокулянта (осадителя), с измерением размеров взвешенных веществ в лаборатории Поставщика. Количество аналитических работ – 30. При этом отбираются и исследуются по 5 проб продуктивных растворов и маточников сорбции и 20 проб оборотных растворов.

4.1.6. Промежуточный отчет по итогам 1-этапа. Продолжительность 1-этапа – 150 календарных дней с даты заключения Договора.

4.2. 2-этап. Испытание способа осаждения мехвзвесей с использованием флокулянтов и очистки оборотных растворов при технологическом опыте.

4.2.1. Отработка режимов подачи и перемешивания выбранного флокулянта с оборотными растворами.

4.2.2. Определение удельных норм расхода флокулянта.

4.2.3. Разработка рекомендуемых технологических схем подачи флокулянта в трубопровод оборотных растворов и/или в емкость узла шламонакопления. Предоставление рекомендации по подбору фильтровального оборудования узла шламонакопления для фильтрации оборотных растворов рудника «Семизбай».

4.2.4. Изготовление лабораторной модули фильтровальной установки с использованием фильтрующих элементов RF-6/1000 с размерами пор 300 мкм и тканевого фильтр-пресса РЗМ-80.

4.2.5. Проведение сравнительных технологических опытов по фильтруемости оборотного раствора до и после очистки его от механических взвесей на фильтре RF-6/1000 с размером пор 300 мкм и тканевом фильтр-прессе РЗМ-80 непосредственно в руднике «Семизбай».

4.2.6. Заключительный отчет по итогам 2-этапа. Продолжительность 2-этапа – 365 календарных дней с даты заключения Договора.

5. Требования к выполнению НИОКР:

5.1. Общие положения:

5.1.1. Настоящие НИОКР направлены на проведение исследований состава оборотных растворов Участка переработки продуктивных растворов и моделирования технологии их очистки и фильтрации с использованием флокулянтов.

5.1.2. Поставщик при выполнении исследований и опытных испытаний будет соблюдать требования внедренных у Заказчика интегрированных систем менеджмента.

5.2. Организация работ:

5.2.1. Поставщик предоставить требуемое оборудование, реагенты, материалы необходимые для выполнения Работ и квалифицированный персонал;

5.2.2. Поставщик исследует, обосновывает и выбирает методы и средства для проведения опытно-лабораторных испытаний по поиску и моделированию технологии очистки и фильтрации оборотных растворов с использованием флокулянтов;

5.2.3. Поставщик обязуется показать эффективность выбранного флокулянта, оборудования для перемешивания и ввода флокулянтов в оборотные растворы.

6. Основные требования к выполнению НИР.

Выполняемые НИОКР должны быть обеспечены реализацией всех требований к организации и выполнению НИОКР, предъявляемых в стандарте АО «НАК «Казатомпром» СТ НАК 01-2013 «Порядок организации и выполнения научно-исследовательских работ».

7. Способ реализации результатов НИОКР

Подбор флокулянтов и моделирование технологии очистки и фильтрации оборотных растворов.

8. Обоснование отнесения планируемых НИОКР к исследованиям или разработкам.

На основании «Инструкции об «Организации учета «исследований» и «разработок, и возврата вложенных инвестиций», утвержденным Председателем Правления АО «НАК «Казатомпром»» от 22 августа 2011 года, пункт 4.1 данные НИОКР являются «разработками», т.к. осуществляемые в рамках НИОКР исследование состава оборотных растворов, подбор флокулянтов и проведение технологического опыта по испытанию технологии очистки оборотных растворов направлено на тестирование материалов, технологических систем.

9. Технико-экономическое обоснование ожидаемых результатов НИОКР

9.1. Выполнение данной научно-исследовательской работы позволит: Провести оценку эффективности применения флокулянтов для очистки оборотных растворов УППР рудника «Семизбай».

10. Перечень технической документации, предъявляемой по окончании НИОКР:

10.1. Промежуточные и заключительные отчеты по результатам выполненных Работ в соответствии с Календарным планом.

10.2. Отчетная научно-техническая документация разрабатывается в соответствии с требованиями ГОСТ 15.101-98 и ГОСТ 7.32-2001 оформляется в машинописном виде и представляется Заказчику за 10 рабочих дней до окончания этапа работы. Вся отчетная документация представляется Заказчику в отпечатанном виде, а также на магнитных носителях.

11. Порядок рассмотрения и приемки НИОКР.

11.1. Поставщик предоставить отчетные материалы в сроки, согласованные в Календарном плане по теме.

11.2. Прием НИОКР будет осуществляться в соответствии с действующими правилами в АО «НАК «Казатомпром».

12. Расчет сметной стоимости НИОКР

12.1. Расчет сметной стоимости работ в рамках выполнения НИОКР Поставщик предоставляет в Приложении 3 к настоящему Договору о закупках НИОКР.