

П Р О Т О К О Л № 2324-21-А
заседания Государственной комиссии
по экспертизе недр

Рассмотрение материалов отчета о результатах разведочных работ
на участке полигона для утилизации водно-нефтяной эмульсии
на месторождении Узень в Мангистауской области

23 июня 2021 года

г. Нур-Султан

ПРИСУТСТВОВАЛИ:

Заместитель председателя
Комиссии

Тналиев М.М.

Члены Комиссии:

Байбатыров М.Ж.
Калашникова Ж.К.
Есенгазиев Ч.Ж.
Шонан Ж.Б.

Секретарь комиссии

Ринатова Ж.Р.

Автор отчета

Энгельс А.А.

Независимый эксперт

Завалей В.А.

ПРИГЛАШЕННЫЕ:

от АО «Озенмунайгаз»:
генеральный директор
зам. генерального директора
по геологии и разработке
директор департамента
геологии и геофизики
юрист

Утеев Э.О.

Пангереева Ш.С.

Джандосов А.О.
Изимов Е.Б.

от Управления гидрогеологии

Мукушева Г.С.

Председательствовал

Тналиев М.М.

1. ГКЭН рассмотрены:

1.1. «Отчет о результатах разведочных работ на участке полигона для утилизации водно-нефтяной эмульсии на месторождении Узень в Мангистауской области». АО «Озенмунайгаз», ТОО «Производственная компания «Геотерм», автор отчета: Энгельс А.А.

1.2. Авторская справка.

1.3. Заключение независимого эксперта Завалей В.А.

2. ГКЭН отмечает:

2.1. Отчет о результатах разведочных работ на участке полигона для утилизации водно-нефтяной эмульсии на месторождении Узень в Мангистауской области составлен ТОО «Производственная компания «Геотерм» по договору № 461457/2020/1 от 30.07.2020г. с недропользователем - АО «Озенмунайгаз».

Отчет представлен на экспертизу в рамках заявления о выдаче Лицензии на использование пространства недр согласно ст. 251 Кодекса о недрах и недропользовании от 27.12.2017 г.

АО «Озенмунайгаз» осуществляет добычу углеводородного сырья на месторождении Узень в пределах Горного отвода на основании действующего Контракта № 40 от 31.05.1996 г. с Дополнениями.

Необходимость организации и строительства на месторождении полигона захоронения стоков (водно-нефтяной эмульсии) обусловлена постоянно увеличивающимся объемом жидких отходов в процессе подготовки нефти в виде трудно-разрушаемой водно-нефтяной эмульсии с примесью гидрофобного осадка («сажи»).

По состоянию на 01.07.2020 г. количество накопленных жидких отходов составляет 32898 м³. Количество ежедневно поступающих жидких отходов составляет в среднем 295 м³.

Утилизация водно-нефтяной эмульсии предполагается до 2032 г. Прогнозные объемы промышленных стоков в период 2021-2032 гг. составляют 613200 м³ (140 м³/сутки).

К отчету приложено Заключение Управления земельных отношений Акимата Мангистауской области об отсутствии или малозначительности полезных ископаемых в недрах под участком предстоящей застройки от 15.10.2020г. №KZ14VNW00004014.

2.2. Нефтегазоносное месторождение Узень административно находится в Мангистауской области, в 12 км к югу от г. Жанаозен.

В геоморфологическом отношении месторождение расположено в южной пустынной части полуострова Мангышлак, в геоструктурном - приурочено к крупной антиклинальной складке субширотного простирания, расположенной в восточной части Жетыбай-Узеньской тектонической ступени.

В геологическом строении месторождения Узень принимают участие отложения четвертичного, мелового, юрского и триасового возрастов, вскрытые на максимальную глубину 3000 м.

В гидрогеологическом отношении район приурочен к Южно-Мангышлакскому артезианскому бассейну, где получили распространение водоносные и водоупорные горизонты и комплексы в мезозойских отложениях от современных до триасовых.

Для рассматриваемой территории характерны пестрая минерализация подземных вод, чередование участков активного, затрудненного и застойного режима фильтрации в водоносных горизонтах. На большей части территории бассейна распространены подземные воды высокой минерализации, не представляющие практического интереса для организации хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Подземные воды с наименьшей минерализацией приурочены, главным образом, к четвертичным и палеогеновым отложениям.

Нефтегазоносность месторождения связана с юрскими и отчасти меловыми отложениями. В геологическом разрезе выделено 26 песчаных горизонтов: горизонты I-XII мелового возраста – газonosны, XIII-XVIII горизонты верхне- и среднеюрского возраста – нефтегазоносны. На отдельных куполах нефтегазоносны XIX-XXIV горизонты нижнеюрского возраста.

Наиболее перспективными для утилизации водно-нефтяной эмульсии в пределах месторождения являются выработанные газовые горизонты.

На основании анализа геолого-гидрогеологических характеристик пластов констатируется, что выработанные газовые горизонты с II по XII не имеют гидравлической связи с нефтяной залежью и при захоронении жидкости гидравлическое влияние нагнетания распространяется по всей непрерывно проницаемой части пласта-коллектора.

К данным газовым горизонтам приурочены подземные воды альбского водоносного комплекса, которые непосредственно на территории месторождения не используются.

В 2015 г. проведена разведка подземных вод I-VII водоносных горизонтов для технического водоснабжения.

Подземные воды более глубоких горизонтов – от VIII до XII имеют высокую минерализацию и для технического водоснабжения непригодны.

2.3. В качестве потенциального коллектора для утилизации водно-нефтяной эмульсии выбран X горизонт. Средняя глубина залегания X горизонта составляет 693 м.

Между X газовым горизонтом и альбским водоносным горизонтом залегают VIII и IX газовые горизонты, изолированные друг от друга мощными глинистыми пластами. Подземные воды этих горизонтов имеют высокую минерализацию и не представляют практического интереса.

От XIII нефтяного горизонта X газовый горизонт хорошо изолирован мощной толщей XI и XII газовых горизонтов, разделенных глинистыми пластами.

Средняя мощность проницаемого X горизонта составляет 11,25 м; средняя мощность непроницаемой кровли составляет 80 м, сложена пластичными глинами; непроницаемый водоупор, залегающий в подошве горизонта, имеет среднюю мощность 60-70 м, сложен мощной толщей

глинисто-мергелистых пород, среди которых встречаются редкие тонкие прослои песчаников, алевролитов и известняков. Плотность подстилающих пород в среднем равна 2,05 т/м³, пористость не превышает 12%, что свидетельствует об отсутствии значимой трещиноватости.

Отложения X горизонта представлены переслаивающимися алевролитами, песками и слабо сцементированными песчаниками. Средняя пористость составляет 0,36, проницаемость - 250 мД. Подземные воды горизонта хлоркальциевого типа с минерализацией 10,7-10,9 г/л.

Площадь газового горизонта составляет 14 119 тыс. м², объем порового пространства - более 65 млн. м³. Планируемый для закачки объем водно-нефтяной эмульсии будет аккумулирован в сводовой части залежи, являющейся природной «ловушкой» для газа. С учетом того, что подвижность водно-нефтяной эмульсии значительно ниже и она носит явно выраженный гидрофобный характер, миграция закачиваемых отходов подготовки нефти за пределы намеченного для захоронения полигона, не прогнозируется.

Буферными горизонтами сверху являются VIII и IX, снизу - XI и XII газовые горизонты.

На участке полигона захоронения IX газовый горизонт практически отсутствует, поэтому режимные наблюдения при закачке водно-нефтяной эмульсии будут проводиться за подземными водами VIII горизонта, имеющего мощность 14 м. Сложен он песками и слабосцементированными песчаниками с прослоями алевролитов. Средняя пористость равна 0,306, а проницаемость 300 мД. По химическому составу подземные воды гидрокарбонатно-натриевого типа с минерализацией 9,5-13,5 г/л.

Между VIII и X горизонтами залегает хорошо выдержанный слой плотных глин с водопроницаемыми прослоями IX горизонта. Общая мощность этого слоя составляет примерно 90 м.

Нижний буферный XI горизонт отделен от X горизонта глинистой толщей мощностью 50 м. Водовмещающие породы представлены плотными песками и слабо сцементированными песчаниками с пористостью 0,3 и средней проницаемостью 400 мД. Подземные воды горизонта относятся к хлормagneиевому типу с минерализацией 14 г/л.

По фильтрационным и емкостным свойствам, оптимальной глубине залегания и изолированности от сопредельных водоносных горизонтов потенциальный коллектор имеет наиболее благоприятные условия для утилизации водно-нефтяной эмульсии.

2.4. Водно-нефтяная эмульсия образуется при предварительной и товарной подготовке нефти на УПСВ-1, УПСВ-2 и ЦПН в нефтяных отстойниках-водоотделителях и представляет собой многокомпонентные физико-химические смеси, состоящие в основном из высокомолекулярных соединений нефти, воды и механических примесей.

С целью определения совместимости закачиваемой водно-нефтяной эмульсии с пластовыми водами проведены соответствующие исследования.

В процессе подготовки эмульсии к закачке предусматривается ее разбавление сточной водой с объектов УПСВ-1, УПСВ-2. Сточные воды представляют собой слабые рассолы со средней суммарной минерализацией

58 г/л и плотностью 1,041 г/дм³, тип воды - хлоркальциевый. Воды жесткие, по показателю pH - нейтральные. Содержание сульфат ионов - до 56,4 мг/л, кальция и магния в среднем 3406,0 мг/л и 1342,4 мг/л, соответственно.

Для изучения вопроса расслоения водно-нефтяной эмульсии при взаимодействии с пластовой водой, смесь водно-нефтяной эмульсии со сточной водой нагревалась до 60 °С и вводилась в пластовую воду X горизонта. Далее исследования проводились по «BOTTLE TEST» на автоматическом анализаторе стабильности многокомпонентных систем «MultiScan MS 20».

По результатам исследований в термодинамических условиях X газового горизонта расслоения водно-нефтяной эмульсии не происходило. Также не наблюдалось выпадения каких-либо осадков, что свидетельствует об отсутствии взаимодействия планируемых к закачке объемов водно-нефтяной эмульсии с подземными водами X газового месторождения Узень.

В целом, совместимость пластовых вод и водно-нефтяной эмульсии удовлетворительная, и в условиях систематизированного лабораторного контроля, допустимая.

2.5. Для утилизации (захоронения) промышленных стоков в недра предусматривается создание на площади месторождения Узень полигона закачки из 3 нагнетательных скважин (№ 3258, 527, 5730) и мониторинговой сети из 5-ти наблюдательных скважин.

Мониторинговую сеть предусматривается оборудовать следующим образом.

Скважина № 103 будет оборудована на XII горизонт (буферный горизонт снизу), скважина № 222 на VIII горизонт (буферный горизонт сверху), скважина №2762 на IV горизонт.

Для изучения фронта продвижения закачиваемой водно-нефтяной эмульсии по X горизонту от нагнетательной скважины №527, предполагается организовать режимные наблюдения в скважинах №4688 и 216, удаленных от нее на расстоянии 57 и 70 м, соответственно.

Во всех скважинах планируется проведение комплекса соответствующих мероприятий до начала и в течение всего периода эксплуатации продуктивного коллектора.

Основные рекомендации недропользователю при эксплуатации сводятся к следующему:

- необходимо вести постоянный контроль над техническим состоянием нагнетательных скважин, величиной устьевого и забойного давления;
- приемистость нагнетательной скважины должна обеспечивать проектный объем закачки водно-нефтяной эмульсии при допустимом забойном давлении;
- нагнетательные скважины должны иметь специальную запорную арматуру, позволяющую эффективно контролировать процесс закачки;
- необходимо вести ежесуточное определение объема закачиваемой водно-нефтяной эмульсии;
- производить периодический отбор проб на лабораторные анализы и определение качественного состава закачиваемых в недра стоков.

Результаты исследований являются основанием для принятия тех или иных решений, в том числе по изменению режима процесса закачки.

2.6. Для оценки емкостных и фильтрационных параметров пласта-коллектора на участке выполнены следующие виды работ: гидродинамические исследования скважин методом кривых восстановления давления (КВД); опытные нагнетания воды и водно-нефтяной эмульсии в скважины № 109, 527 и 5730; гидродинамические расчеты и геолого-гидродинамическое моделирование.

Все параметры, полученные при проведении гидродинамических исследований, были использованы для математического и геолого-гидродинамического моделирования закачки водно-нефтяной эмульсии в пласт-коллектор.

2.7. Опытные нагнетания на участке проектируемого полигона выполнены в скв. № 109, 527 и 5730 в три этапа (2020 г.): сначала в течение 4-11 суток закачивалась сточная вода из водовода, далее – в течение 7-9 суток подготовленная водно-нефтяная эмульсия, далее - в течение 10-11 суток сточная вода из водовода. Объемы закачек составили (сточная вода, водно-нефтяная эмульсия, сточная вода, соответственно): скв. 109 - 40, 80, 40 м³/сутки; скв.527 - 50, 100, 40 м³/сутки; скв.5730 - 30, 100, 30 м³/сутки. Давление в течение всего времени опытных нагнетаний во всех скважинах практически равнялось нулю. Забойные давления в наблюдательных скважинах также оставались практически неизменными.

По результатам пробных закачек водно-нефтяной эмульсии сделаны выводы о том, что утилизация водно-нефтяной эмульсии в расчетных объемах до 140 м³/сутки (до 33-47 м³ в одну скважину), вполне допустима.

В целом, на основании фактических данных по нагнетательным скважинам, выбранный для закачки водно-нефтяной эмульсии продуктивный коллектор (неокомские отложения в пределах отработанного X газового горизонта) характеризуется достаточно благоприятными фильтрационными и емкостными свойствами.

2.8. Гидродинамические расчеты и геолого-гидродинамическое моделирование проводились с учетом результатов, полученных после обработки опытных работ.

Расчеты показали, что диаметр растекания эмульсии при закачке в три скважины через 12 лет составит для каждой скважины примерно 140 м. Это говорит о том, что влияния закачки не будет ощутимым на соседних скважинах, расположенных на расстоянии 400 м.

Математические расчеты и моделирование подтверждают вывод о незначительном изменении пластового давления на конечный расчетный срок эксплуатации полигона (до 7 атм).

Приведенные расчеты радиуса растекания водно-нефтяной эмульсии и величины давления в пласте базируются на сведениях текущего момента. В последующем с приобретением фактических данных исследований и реальной закачки они должны уточняться и корректироваться.

2.9. Для обеспечения полноты и достоверности опережающего изучения недр в процессе эксплуатации участка для закачки сточных вод, а также получения исчерпывающей информации для разработки и осуществления природоохранных мероприятий, предусматривается специальный комплекс мониторинговых исследований и режимных наблюдений.

Вопросы охраны недр и окружающей среды являются приоритетными и обязательными для решения.

3. ГКЭН постановляет:

3.1. Считать материалы отчета о результатах разведочных работ на участке полигона для утилизации водно-нефтяной эмульсии на месторождении Узень в Мангистауской области апробированными по состоянию изученности на 01.07.2021 г.

3.2. Согласовать для составления Проекта эксплуатации и оформления Лицензии на использование пространства недр, следующие параметры полигона закачки:

площадь полигона – 15 км² (8,4х2,7 км в пределах горного отвода АО «Озенмунайгаз»);

интервал закачки – 680-725м;

объем закачки – не более 140 м³/сутки.

3.3. Срок действия Лицензии на использование пространства недр ограничить до 5 лет. По истечении 5 лет эксплуатации представить в ГКЭН отчет о результатах детальной разведки участка полигона для утилизации водно-нефтяной эмульсии на месторождении Узень в Мангистауской области.

3.4. Недропользователю необходимо:

3.3.1. Организовать специальную режимную сеть с прослеживанием изменения природной среды.

3.3.2. Руководствоваться при организации, строительстве и эксплуатации полигона рекомендациями авторов отчета и независимого эксперта.

3.3.3. Вести системный мониторинг за эксплуатацией полигона (режим эксплуатации, техническое состояние нагнетательных скважин, объемы стоков, давление в пласте и на устье, качественный состав стоков и пластовых вод) и мониторинг подземных вод на специальной режимной сети наблюдений.

3.5. МД «Запказнедра» установить контроль в части геологического изучения недр и мониторинговых исследований на полигоне захоронения водно-нефтяной эмульсии месторождения Узень АО «Озенмунайгаз».

**Заместитель председателя
Комитета геологии,
заместитель председателя ГКЭН**



М. Тналиев

[Handwritten signatures in blue ink]

2.9. Для обеспечения полноты и достоверности опережающего изучения недр в процессе эксплуатации участка для закачки сточных вод, а также получения исчерпывающей информации для разработки и осуществления природоохранных мероприятий, предусматривается специальный комплекс мониторинговых исследований и режимных наблюдений.

Вопросы охраны недр и окружающей среды являются приоритетными и обязательными для решения.

3. ГКЭН постановляет:

3.1. Считать материалы отчета о результатах разведочных работ на участке полигона для утилизации водно-нефтяной эмульсии на месторождении Узень в Мангистауской области апробированными по состоянию изученности на 01.07.2021 г.

3.2. Согласовать для составления Проекта эксплуатации и оформления Лицензии на использование пространства недр, следующие параметры полигона закачки:

площадь полигона – 15 км² (8,4х2,7 км в пределах горного отвода АО «Озенмунайгаз»);

интервал закачки – 680-725м;

объем закачки – не более 140 м³/сутки.

3.3. Срок действия Лицензии на использование пространства недр ограничить до 5 лет. По истечении 5 лет эксплуатации представить в ГКЭН отчет о результатах детальной разведки участка полигона для утилизации водно-нефтяной эмульсии на месторождении Узень в Мангистауской области.

3.4. Недропользователю необходимо:

3.3.1. Организовать специальную режимную сеть с прослеживанием изменения природной среды.

3.3.2. Руководствоваться при организации, строительстве и эксплуатации полигона рекомендациями авторов отчета и независимого эксперта.

3.3.3. Вести системный мониторинг за эксплуатацией полигона (режим эксплуатации, техническое состояние нагнетательных скважин, объемы стоков, давление в пласте и на устье, качественный состав стоков и пластовых вод) и мониторинг подземных вод на специальной режимной сети наблюдений.

3.5. МД «Запказнедра» установить контроль в части геологического изучения недр и мониторинговых исследований на полигоне захоронения водно-нефтяной эмульсии месторождения Узень АО «Озенмунайгаз».

Заместитель председателя
Комитета геологии,
заместитель председателя ГКЭН



М. Тналиев

2.9. Для обеспечения полноты и достоверности опережающего изучения недр в процессе эксплуатации участка для закачки сточных вод, а также получения исчерпывающей информации для разработки и осуществления природоохранных мероприятий, предусматривается специальный комплекс мониторинговых исследований и режимных наблюдений.

Вопросы охраны недр и окружающей среды являются приоритетными и обязательными для решения.

3. ГКЭН постановляет:

3.1. Считать материалы отчета о результатах разведочных работ на участке полигона для утилизации водно-нефтяной эмульсии на месторождении Узень в Мангистауской области апробированными по состоянию изученности на 01.07.2021 г.

3.2. Согласовать для составления Проекта эксплуатации и оформления Лицензии на использование пространства недр, следующие параметры полигона закачки:

площадь полигона – 15 км² (8,4х2,7 км в пределах горного отвода АО «Озенмунайгаз»);

интервал закачки – 680-725м;

объем закачки – не более 140 м³/сутки.

3.3. Срок действия Лицензии на использование пространства недр ограничить до 5 лет. По истечении 5 лет эксплуатации представить в ГКЭН отчет о результатах детальной разведки участка полигона для утилизации водно-нефтяной эмульсии на месторождении Узень в Мангистауской области.

3.4. Недропользователю необходимо:

3.3.1. Организовать специальную режимную сеть с прослеживанием изменения природной среды.

3.3.2. Руководствоваться при организации, строительстве и эксплуатации полигона рекомендациями авторов отчета и независимого эксперта.

3.3.3. Вести системный мониторинг за эксплуатацией полигона (режим эксплуатации, техническое состояние нагнетательных скважин, объемы стоков, давление в пласте и на устье, качественный состав стоков и пластовых вод) и мониторинг подземных вод на специальной режимной сети наблюдений.

3.5. МД «Запказнедра» установить контроль в части геологического изучения недр и мониторинговых исследований на полигоне захоронения водно-нефтяной эмульсии месторождения Узень АО «Озенмунайгаз».

**Заместитель председателя
Комитета геологии,
заместитель председателя ГКЭН**



М. Тиалиев
М. Тиалиев

2.9. Для обеспечения полноты и достоверности опережающего изучения недр в процессе эксплуатации участка для закачки сточных вод, а также получения исчерпывающей информации для разработки и осуществления природоохранных мероприятий, предусматривается специальный комплекс мониторинговых исследований и режимных наблюдений.

Вопросы охраны недр и окружающей среды являются приоритетными и обязательными для решения.

3. ГКЭН постановляет:

3.1. Считать материалы отчета о результатах разведочных работ на участке полигона для утилизации водно-нефтяной эмульсии на месторождении Узень в Мангистауской области апробированными по состоянию изученности на 01.07.2021 г.

3.2. Согласовать для составления Проекта эксплуатации и оформления Лицензии на использование пространства недр, следующие параметры полигона закачки:

площадь полигона – 15 км² (8,4х2,7 км в пределах горного отвода АО «Озенмунайгаз»);

интервал закачки – 680-725м;

объем закачки – не более 140 м³/сутки.

3.3. Срок действия Лицензии на использование пространства недр ограничить до 5 лет. По истечении 5 лет эксплуатации представить в ГКЭН отчет о результатах детальной разведки участка полигона для утилизации водно-нефтяной эмульсии на месторождении Узень в Мангистауской области.

3.4. Недропользователю необходимо:

3.3.1. Организовать специальную режимную сеть с прослеживанием изменения природной среды.

3.3.2. Руководствоваться при организации, строительстве и эксплуатации полигона рекомендациями авторов отчета и независимого эксперта.

3.3.3. Вести системный мониторинг за эксплуатацией полигона (режим эксплуатации, техническое состояние нагнетательных скважин, объемы стоков, давление в пласте и на устье, качественный состав стоков и пластовых вод) и мониторинг подземных вод на специальной режимной сети наблюдений.

3.5. МД «Запказнедра» установить контроль в части геологического изучения недр и мониторинговых исследований на полигоне захоронения водно-нефтяной эмульсии месторождения Узень АО «Озенмунайгаз».

**Заместитель председателя
Комитета геологии,
заместитель председателя ГКЭН**



М. Тналиев