

УДК 539.37.: 631.4 (574)

Рыспеков Тилепберген Рыспекович,
кандидат сельскохозяйственных наук,
заведующий кафедрой «Почвоведение и агрохимия»,
Казахский национальный аграрный исследовательский университет,
Алматы

Кабиева Анита Турсиновна,
Западно-Казахстанский аграрно-технический университет
им. Жангир хана, студент-магистрант 2 курса, Уральск

Ермаков Василий Васильевич,
кандидат технических наук, доцент,
Самарский государственный технический университет, Самара

Кабиева Амина Турсиновна,
Самарский государственный технический университет,
студент-магистрант 2 курса, Самара

СОСТАВ БУРОВОГО РАСТВОРА КАРАЧАГАНАКСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ И ЕГО ПОПАДАНИЕ НА ПОЧВУ

Аннотация: В работе дано, что первым загрязняющим почвы веществом являются отходы, образованные при бурении скважины. Авторы показывают вероятность загрязнения территории бурения буровыми растворами, используемыми для охлаждения бура. Эти растворы попадают в почву, которая имеет свои особенности строения. Что позволяет распределяться загрязнителям по таким деталям почвы, как «язык», «заклинок», на которые не уделяют внимания.

Ключевые слова: буровые растворы, загрязнения, особенности строения

Разрабатываемая нефтегазоконденсатная залежь приурочена к каменноугольно-артинским отложениям, залегающим на глубине 3624-3735 м в центральных частях палеовыступа и до 5073-5137 м на его склонах.

Геологические особенности и геомеханические характеристики Карачаганакского месторождения влияют на создание нефтяных скважин. Наибольшие напряжения возникают вблизи стенки скважины, которая является наименее устойчивой частью ствола. Любые отклонения ствола от вертикали приводят к дополнительным нагрузкам на стенки, усугубляя ситуацию. Особенно опасно возникновение касательных напряжений, действующих по касательной к поверхности скважины. Они могут вызвать сдвиг и разрушение анизотропических пород, таких как сланцы, расположенных под углом к оси скважины.

Анализ степени разработанности Карачаганакского нефтегазоконденсатного месторождения в контексте геомеханического обоснования устойчивости горного массива скважин на Карачаганакском месторождении можно выделить имеющие в составе основных компонентов: 1. Геомеханический анализ. Это оценка уровня геомеханической стабильности горного массива и скважин. Она включает в себя исследование напряженно-деформированного состояния пород, а также определение возможных опасностей, таких как обрушения или сдвиги. 2. Экологические аспекты: Оценка воздействия добычи на окружающую среду и принятие соответствующих мер по обеспечению экологической безопасности и устойчивости.



Для обеспечения устойчивости стенок скважин необходимо моделирование изменения напряжений в процессе бурения и эксплуатации скважин с учетом внутреннего давления бурового раствора [1-4, 5]. Устойчивость горного массива, способна повысить эффективность эксплуатации месторождений и обеспечить их безопасность.

Воды верхнедевонско-нижнекарбонатовых отложений характеризуются как крепкие хлоридно-натриевые рассолы хлоркальциевого типа, с микроэлементами.

Подземные воды средне-верхнекаменноугольных отложений характеризуются как хлоридный натриевый хлоркальциевый тип с минерализацией от 170 до 387 г/л. Водоносный комплекс верхнего триаса-нижней юры также представляет собой хлоридные натриевые рассолы хлоркальциевого типа с минерализацией в диапазоне 169 – 304 г/л.

В пределах контрактной территории водоносные горизонты верхнеюрских отложений имеют разную мощность, варьируя от 10 до 75 метров. Они тесно связаны с чередованием положительных и отрицательных структур соляного структурогенеза. Эти горизонты характеризуются как циркуляцией безнапорных трещинно-карстовых вод, которые дренируются через долины рек, балки, временные водотоки, и дают начало родникам.

Воды из верхнемеловых отложений имеют типичные характеристики гидрокарбонатно-кальциевых или натриевых вод, с пресной природой, а иногда с гидрокарбонатно-хлоридным натриевым составом.

Отмечается, что воды палеогеновых отложений имеют невысокую минерализацию, не превышающую 1 г/л, и проявляются в долинах рек и балок в виде родников. Они обычно являются гидрокарбонатными или сульфатно-гидрокарбонатными водами, содержащими бром, йод, стронций, калий.

Гидродинамическое воздействие оказывает движущийся в скважине буровой раствор. Его поток создает избыточное давление на стенки ствола. Особенно опасны полные обвалы по всей окружности ствола, приводящие к прихвату бурового инструмента. Локальные обрушения менее критичны, но тоже наблюдаются вопреки расчетам.

Это говорит о том, что при бурении скважины в буровой раствор попадают все элементы горной породы.

В работе «Заявление о намечаемой деятельности» [6] дают такие сведения (стр.3): «Размер участка, временно необходимого для проведения буровых работ равен 3,5 га. На период эксплуатации скважины размер отводимого участка составляет 0,36 га».

Далее в [6] дают такие сведения (стр.4): «В соответствии с «Водным кодексом РК» от 09.07.2003 г. № 481-III и согласно ст. 117 санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к водоемкам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов» №209 от 16.03.2015 г., ширина водоохранной зоны для малых рек, протекающих по территории месторождения, составляет 500 м от уреза воды при среднемноголетнем уровне в период половодья. Скважина 9876 находится за пределами водоохранных зон поверхностных водоемов. Расстояние от скважины до р. Березовка составляет 1000 м».

Одним из ракурсов безопасности связано с загрязнением окружающей среды. Взаимодействие с другими научными исследованиями позволяет углубить анализ бурового раствора Карачаганакского месторождения и его попадание на почву.

Вероятность загрязнения окружающей среды можно определить, имея данные о буровом растворе, о том, как он образуется при и после создания нефтяных скважин. Следует учесть сколько в общем объеме его может попасть на поверхность почвы. От объема этого раствора следует предполагать его распределение, как в почве, так и распределение в других компонентах экосистемы. Это имеет важное значение, так как использовании бурового



раствора может достигать 15740,5 м³. Имеющиеся «Санитарно-эпидемиологические требования к атмосферному воздуху, к качеству воды» тесно связаны с загрязнением почвы.

Также [6] дают такие сведения (стр. 4): «Объем водопотребления составит:

- при использовании бурового раствора на углеводородной основе – 6715,5 м³, из них 802,1 м³ на хозяйственно-бытовые нужды, 5913,4 м³ – на производственные нужды.

- при использовании бурового раствора на водной основе – 9025 м³, из них 802,1 м³ на хозяйственно-бытовые нужды, 8222,9 м³ – на производственные нужды».

В работе [6] дают такие сведения об основных отходах на период бурения скважины на месторождении Карачаганак: 1. буровой шлам – образуется в результате бурения скважины. Ориентировочное количество 1779 т/год. 2. Отработанный буровой раствор – образуется в результате бурения скважины. Ориентировочное количество 3017 т/год.

Буровые растворы обрабатываются химическими реактивами. К основным видам отходов на период испытания скважины на месторождении Карачаганак относят отработанный рассол. Он образуется в результате испытания скважины. В этой работе [6] не дают такие сведения о почвах. Однако пишут, что анализ концентрации загрязняющих веществ, определяемые в пробах почв, не превышают нормативных значений и находятся в пределах допустимой нормы.

Следует отметить, что в [6] пишут (стр. 7): «Так как участок проектирования скважин расположен за пределами водоохранных зон источников поверхностных вод, воздействие работ в результате строительства скважины на состояние поверхностных вод не предполагается». Такое предположение верно для ровной местности, но если местность имеет уклон, то могут возникнуть осложнения.

Там же приведены описания мер по предупреждению, исключению и снижению возможных форм неблагоприятного воздействия на окружающую среду. Эти меры [6] состоят из:

- сбора отходов бурения в специальные контейнеры;
- сбор производственных (буровых) сточных вод в специальные контейнеры с последующим вывозом на обработку;
- буровой раствор, в том числе запасной буровой раствор, вывозится на Завод буровых растворов для повторного использования.

Кроме этого используют и другие меры. Например, автор статьи [7] пишет, чтобы предотвратить появление нефтяных почвенных загрязнений на объектах нефтепромысла обязательно предусматривают автоматизацию отключения скважин при их прорыве промывке с помощью специальных отсекаателей. Также обязательно предусматривают максимальную полноту использования промысловых и пластовых сточных вод, с целью их закачивания в нефтеносные пласты.

В. Хомутко в своей работе [7] пишет, что отходы, полученные при бурении, хранят, как правило, в земляных амбарах с обваловкой. Глубина таких амбаров обычно составляет от 4-х до 5-ти метров, а их емкость – примерно 3 тысячи кубометров. В земляных амбарах остатки буровых растворов не высыхают несколько лет. Поэтому одним из методов удаления представляющих опасность буровых стоков является способ закачивания растворов в поглощающие земляные пласты [7].

Однако, если эти меры не будут соблюдены, или не соблюдались в более ранние периоды на территориях, где они расположены на черноземах и каштановых почвах, то возникнут дополнительные работы по их очистке. В статье [7] пишут, что необходимо проводить рекультивацию земель, освобожденных от буровых установок. Он пишет, что очистка почвы от остатков, вынутых в процессе бурения породы, а также от загрязняющего ее бурового раствора и прочих стоков является самой важной и трудоемкой задачей.



В статье [8] пишут о нефтепромыслах пустынной зоны Казахстана (стр. 196): «Вокруг каждой буровой установки в радиусе от 200 до 800 м уничтожается растительность на 70-80%. Отсутствие растительности и очень сильное нарушение отмечается не только вокруг действующих буровых установок, но и в радиусе 200-300 м от законсервированных скважин. Кроме механического уничтожения растительности, отмечаются значительные по площади (до 30%) проливы нефти. Вокруг законсервированных нефтяных скважин характерно техногенное механическое нарушение почвенного покрова, загрязнение сырой нефтью, буровыми растворами и горюче-смазочными материалами, а также изменение поверхности под воздействием локальных пожаров».

Действие буровых растворов на окружающую среду [8] описывают следующим образом (стр. 196): «К скважинам прилегают участки, загрязненные буровыми растворами на глубину свыше 30 см, и вторично засоленные земли, образованные в процессе земляных работ при выносе на поверхность соленосных пород».

В статье [9] пишут, что в зоне риска деградации земель находятся территории нефтедобывающих комплексов, где кроме прочего, загрязнения земель осуществляются накоплениями нефтяного и бурового шлама. Авторы [9] ссылаясь на [10], описывают это следующим образом (стр. 215): «Так, количество действующих нефтедобывающих скважин только на территории Актюбинской области – 1583. Количество амбаров на территории области – 23. Общая площадь, занятая нефтью в амбарах – 852,8 га».

В статье [11] дается, что пластовые воды представляют высокий риск загрязнения воды, почвы и растительности. Приводится площадь под нефтегазовые месторождения, еще санитарную зону [11].

Авторы статьи [12] пишут (стр. 329): «Так, в 1987 г. в результате крупной аварии 427 скважины глубокого бурения на Карачаганакском газоконденсатном месторождении произошел мощный фонтанирующий выброс. Также большие выбросы имели место из грифонов после закрытия скважины, выводя значительные площади сельскохозяйственных угодий из оборота».

Они [12] пишут (стр. 330): «Исследования, проведенные в конце 1980-х годов и начале 1990-х годов, по рекультивации нарушенных и загрязненных земель в результате аварии нефтегазовой скважины в Карачаганакском месторождении показали, что участки относительно слабой и средней степени загрязненности нефтяными веществами быстро разлагаются и теряют отрицательные свойства, обогащая почву органикой. А участки, засоленные за счет выбросов подземных и минерализованных вод, рассоляются осенне-зимними осадками и специальными промывками. Исключение составляет небольшой участок, который покрыт слоем тяжелой глины толщиной 20-60 см, где необходим более сложный инженерный метод рекультивации».

Во всех перечисленных работах не даются процессы загрязнения степных почв, так как это требует специального детального анализа. Эти осложнения могут быть связаны с особенностями строения почв степной зоны.

Определения по загрязнению этих почв следует определять новыми методами.

Во-первых, должны быть исследованы разности влияния площадей попадания веществ по языковым и межтрещинным пространствам. Основное внимание будет обращено на определении количества генетических трещин и размеры в профиле почвы, как емкости, аккумулирующие загрязнения. Состояние растительности связано с участками, где произошло загрязнение (угнетенные) и на фоне незагрязненных (естественное развитие).

Следует получить результаты почвенных разрезов для установления глубины «языковых» частей изучаемых подтипов почв степной зоны. На загрязненных участках должны быть получены результаты о вероятности большего накопления нефти на «языковых»,



чем на «заклинковых» частях. Поэтому следует изучать параллельно на одинаковых глубинах из трещиновой и межтрещиновой частях. В данном случае межтрещинные пространства являются препятствием для бокового перемещения нефтепродуктов.

Одновременно должны будут проводиться определения влияния местных погодных условий на степень и скорость раскрытия трещин, чтобы определить скорость и количество поступления бурового раствора в различные изучаемые детали почвы. Вероятность миграции будет привязана, как на участках интенсивного загрязнения, так и возможной внутрипочвенной миграции за пределы участка, физико-географического района. Здесь должны учитываться гранулометрический состав почвы, рельеф местности.

Таким образом, необходимо показать в основном, связанность загрязнений с почвенными исследованиями, которые направлены на изучение взаимосвязей и следствий мест загрязнения новым методом. В основном изучаются особенности строения почв, их роль в изменении, которые происходят при попадании на поверхность и просачивании нефтепродуктов в почву.

Эта статья является результатом выполнения работы по грантовому финансированию Комитета науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан [грант № AP23489889].

Список литературы:

1. Копжасарулы К. Акбакай кенішіндегі геомеханикалық; процестердің даму заңдылықтары // Известия Национальной академии наук Республики Казахстан. Серия геологии и технических наук. 2016. – № 6 – С. 116-122.
2. Nurpeisova M., Kopzhassaruly K., Bek A. Integrated sustaining of techogenic mine struchures // London: Theoretical end Practical Solutions of Mineral Resources Mining 2015. – P. 199-205.
3. Nurpeisova M., Kirgisbaeva G.M, Kopzhassaruly K. Prospects of gold mining in Kazakhstan // Горный журнал Казахстана. 2014. – №10 – С.4-8.
4. Копжасарулы К. Тазалау қазбалары төбесінде тузілетін опырылыс кумбездерінің пішіндерін зерттеу // «Тау-кен металлургия кешендерінің инновациялық дамуын ғылыми және кадрлық қолдау» халықаралық конференцияның еңбектері. – Алматы: КазУТЗУ, 2017. – С. 28-35.
5. Алимжанов А.М. Пространственная осесимметричная устойчивость вертикальной скважины в массиве, содержащем слой с пониженными прочностными свойствами // Электрон. науч. журн. Уфа. Нефтегазовое дело. 2008. URL: <http://www.ogbus.ru/authors/Alimzhanov/Alimzhanov>
6. [https:// ecoportal.kz](https://ecoportal.kz), <https:// ecoportal.kz>> RubService> LoadFile Karachaganak КПО Б.В., АО «НИПИнефтегаз» Заявление о намечаемой деятельности
7. Хомутко В. Как происходит рекультивация земель, загрязненных нефтью и нефтепродуктами <https://neftok.ru/raznoe/rekultivatsiya-zemel-zagryaznennyh-neftyu-i-nefteproduktami>
8. Димеева Л.А., Усен К., Султанова Б.М., Пермитина В.Н., Кердяшкин А.В., Говорухина С.А., Иманалинова А.А., Садвакасов Р.Е. Техногенное опустынивание растительности в районах нефтегазодобычи и возможности ее реабилитации / Материалы 1-ой Международной научно-практической конференции «Опустынивание Центральной Азии: оценка, прогноз, управление». Астана, 25-27 сентября 2014 года. – Астана. – 2014. – С. 194-198. ISBN 978-601-1750-75-4.
9. Еликбаев М., Мусина У.Ш., Джамалова Г.А. Воздействие техногенеза на процесс опустынивания в Казахстане / Материалы 1-ой Международной научно-практической конференции «Опустынивание Центральной Азии: оценка, прогноз, управление». Астана, 25-27 сентября 2014 года. – Астана. – 2014. – С. 212-222. ISBN 978-601-1750-75-4.



10. А. С. СССР №490980. Бюл. – 1972. – №41

11. Медеу А.А. Проблемы оценки экологического риска территорий нефтегазового освоения (корпоративный подход) Казахстана / Межд. нар. научно-практическая конференция. Алматы, 22-23 января 2001 г. Современные проблемы геоэкологии и созологии. – Алматы, 2001. – С. 350-352. ISBN 9965-408-83-1

12. Жамалбеков Е.У., Бильдебаева Р.М. Нарушенные и загрязненные земли Казахстана и вопросы их рекультивации / Межд. нар. научно-практическая конференция. Алматы, 22-23 января 2001 г. Современные проблемы геоэкологии и созологии. – Алматы, 2001. – С. 327-331. ISBN 9965-408-83-1

