

ПРОМЫВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ БУРЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИН И ВСКРЫТИЯ ПРОДУКТИВНЫХ ГОРИЗОНТОВ.

Лубан Ю.В.

Выступление на конференции:
«НИИКБ БИ – 10 лет сервисных работ в бурении»

Бурение горизонтальных скважин связано со специфическими проблемами, решение которых возможно лишь при использовании промывочных систем в полной мере отвечающих горно-геологическим условиям региона и технологическому уровню проведения работ. В связи с этим, выбор типа бурового раствора и обеспечение его оптимальных параметров оказывается определяющим фактором успешной проводки и качества таких скважин.

Практический опыт бурения горизонтальных скважин в Украине показал, что применение дорогостоящих импортных промывочных систем не всегда приводит к гарантированному успешному результату. Наоборот, установлено, что такие системы характеризуются сравнительно низкими ингибирующими свойствами, склонностью к ферментативному разложению и невысокой реологической стабильностью. Все это неоднократно приводило к перерасходам материальных средств и осложнениям в процессе бурения. Основной вывод, сделанный нами на основе собственного опыта применения подобных промывочных систем – это необходимость их существенной доработки с целью адаптации к геологическим условиям Украины.

При решении этой задачи мы не стали заниматься воспроизведением импортных буровых растворов и попытками приспособить их к реальному технологическому процессу. Мы пошли по пути разработки и использования в практической работе собственных рецептур, при создании которых, постарались максимально использовать как последние зарубежные достижения, так и учесть многолетний отечественный опыт бурения в Украине.

Основной задачей стоящей перед промывочной жидкостью при бурении

наклонного участка ствола скважины, является обеспечение устойчивости пород на его стенках и качественная очистка от выбуренной породы. При бурении горизонтального участка - на первое место выходит качество вскрытия продуктивного горизонта. В условиях Днепровско-Донецкой впадины, где разрез представлен неустойчивыми и переслаивающимися породами, такие требования часто противоречат друг другу, что превращает продуктивную и непродуктивную части разреза в зоны с несовместимыми условиями бурения и требует их разобщения обсадной колонной. В частности, поддержание необходимого противодавления на стенки скважины в ее непродуктивной части может привести к значительной репрессии на продуктивные пласты, а применение ряда химических реагентов, традиционно способствующих повышению устойчивости глинистых пород, может вызвать необратимые изменения в коллекторе и привести к снижению его проницаемости. Таким образом, мы пришли к выводу о необходимости бурения наклонного и горизонтального участков скважины на промывочных системах разных типов.

Для бурения наклонного участка скважин нами применяется система полимер-ингибированного бурового раствора ПИБР-3. Прототипом данной системы являются полимерные буровые растворы на основе реагента РР-2С, успешно применяемые на площадях «Укрнефти» и Госкомгеологии с 1997 года. При этом применяемая нами система ПИБР-3, качественно отличается от своих предшественников и специально разработана для бурения в наиболее сложных горно-геологических условиях, в том числе в зонах вероятных осложнений связанных с тектоническими нарушениями.

В основе системы ПИБР-3 лежат специально разработанные акриловые полимеры, являющиеся мощными органическими ингибиторами глинистых пород, которые в большинстве случаев, позволяют обеспечить устойчивость скважин даже без дополнительного применения хлорида калия.

Дополнительные преимущества ПИБР-3 заключаются в высоких смазывающих и антиприхватных свойствах (КТК системы, без применения дополнительных смазывающих добавок, не превышает 0,15-0,18), что

позволяет существенно сократить расход экологически опасных смазок, в частности нефти.

ПИБР-3 характеризуется низкой забойной водоотдачей и пределом термической устойчивости на уровне 160-170°C. Реологические свойства системы достаточны для обеспечения удерживающей и выносной способности раствора даже в условиях возникновения интенсивных осыпей.

ПИБР-3 не требует специального оборудования, меньше чем импортные аналоги подвержен воздействию внешних факторов, прост в управлении параметрами, хорошо совмещается с традиционными реагентами и дешевле на 30-50%. Все эти факторы позволили с успехом использовать данную систему при бурении горизонтальных стволов и стволов с большими углами наклона.

В большинстве случаев, ПИБР-3 обеспечивает более высокий коэффициент восстановления проницаемости коллекторов, чем традиционный для Украины хлоркалийевый буровой раствор. В условиях Днепровско-Донецкой впадины самые высокодебитные скважины последних лет были пробурены с использованием данной системы или ее прототипов. Однако при этом, ПИБР-3 является полимерно-глинистой системой, и данный факт, который негативно влияет на качество вскрытия, не может не учитываться нами при бурении горизонтальных скважин.

Спуск обсадной колонны в кровлю продуктивного горизонта позволяет применить на этапе вскрытия пласта биополимерные безглинистые промывочные жидкости, которые, в соответствии с современными представлениями, обеспечивают наибольшую сохранность природных коллекторских свойств.

С этой целью, нами разработан и в ближайшее время пройдет промышленные испытания новый безглинистый буровой раствор БИОКАР.

Создание безглинистых растворов всегда было заманчивой идеей для многих поколений исследователей. При этом основная сложность заключалась в придании жидкости, которая не содержит коллоидной глины, необходимых тиксотропных и реологических характеристик. То есть, другими словами, как

обеспечить условия для удержания неглинистых частиц во взвешенном состоянии. До последнего времени подобных систем на территории бывшего СССР не было. Несколько лет назад подобную систему - Flo-Pro, предложила американская компания MI drilling fluids, которая в настоящее время широко применяет ее в Российской Федерации

Создание собственной безглинистой системы, с максимальным использованием материалов производимых на территории бывшего СССР, позволил нам не только придать ей требуемые свойства, оптимальные для геологических условий Украины, но и существенно снизить ее стоимость. Сегодня мы можем утверждать, что при широком промышленном применении данной системы, ее стоимость будет сопоставима со стоимостью традиционных ингибированных растворов.

Система БИОКАР характеризуется крайне низкой поверхностной, и что особенно важно забойной фильтрацией. Это достигается вследствие совместного действия биополимерных реагентов – загустителей и стабилизаторов системы, и карбонатных наполнителей, которые играют роль коркообразователей и поверхностных коагулянтов продуктивных пластов. Такое комплексное действие компонентов системы БИОКАР, позволяет свести к минимуму воздействие на коллектор при его вскрытии, и обеспечить условия для его очистки и восстановления естественной проницаемости при вызове притока.

Отличительной особенностью системы БИОКАР является отсутствие в ее составе реагентов на основе эфиров целлюлозы – КМЦ или полианионной целлюлозы, которые способны глубоко проникать в продуктивные пласты и таким образом существенно снижать их проницаемость. БИОКАР содержит только кислоторастворимые и биологически разлагаемые компоненты. Вследствие этого, даже в случае попадания раствора в продуктивный пласт, что может произойти в случае поглощения, процесс его загрязнения является обратимым, то есть загрязняющие компоненты или разлагаются во времени под действием микроорганизмов, или могут быть удалены обычной

солянокислотной обработкой. Вследствие этого, БИОКАР обеспечивает коэффициент восстановления проницаемости коллекторов, который соответствует уровню лучших мировых аналогов.

Реологические свойства системы БИОКАР достаточны для эффективной очистки горизонтального ствола скважины и выноса выбуренной породы на поверхность. Высокие структурно-механические свойства раствора обеспечивают удержание шлама во взвешенном состоянии, предотвращают накопление осадка на нижней стенке скважины и образование шламовых пробок.

Плотность раствора БИОКАР может изменяться от 1100 и ниже, до 1550 кг/м³, что обеспечивает условия для снижения репрессии на продуктивные пласты, особенно в условиях низких пластовых давлений. Однако поддержание требуемой плотности возможно лишь при наличии эффективной системы очистки раствора.

Обязательным компонентом биологически разлагаемых промывочных жидкостей являются реагенты-антиферментаторы. Такие химические вещества, как правило, являются весьма токсичными, что негативно влияет на здоровье людей и состояние окружающей среды. При разработке системы БИОКАР нам удалось избежать применения токсичных веществ, и в частности формалина. Все компоненты раствора БИОКАР относятся к малоопасным веществам.

Разработки, о которых было доложено, составляют лишь малую часть того, что может сегодня предложить наша лаборатория производству. Мы имеем принципиально новые системы для бурения верхних интервалов разреза, обеспечивающие минимальную наработку твердой фазы, новые технологии глушения скважин, тяжелые жидкости для заканчивания, растворы для бурения солевых и подсолевых отложений, отложений Майкопской и Вортыщенской свит и многое другое. Единственное наше пожелание к производству – это скорейшее и более широкое внедрение наших разработок. Все это может принести значительный эффект и хоть немного упростить нелегкую буровицкую жизнь. Спасибо за внимание.