



Лубан Ю. В.

Лубан С. В.

ООО «Геосинтез Инжиниринг»

НАУЧНЫЕ РАЗРАБОТКИ «ГЕОСИНТЕЗ ИНЖЕНИРИНГ» ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ БУРЕНИЯ И ПРОДУКТИВНОСТИ СКВАЖИН

Сегодня, в день нашего юбилея, мне поручили сделать небольшой экскурс в историю, рассказать о роли научных исследований в деятельности компании «Геосинтез Инжиниринг» и о тех научных идеях, которые удалось реализовать в производстве, благодаря которым, мы занимаем ведущие позиции в сервисе буровых промывочных жидкостей в Украине и принципиально отличаемся от конкурентов.

Мы создали «Геосинтез Инжиниринг», как предприятие научно-производственное. Слово «научное» – на первом месте! В основе нашей производственной деятельности лежат глубокие научные исследования и чаще всего, собственные разработки. Наука на нашем предприятии, это не дотационная программа, а важная часть основного производственного цикла.

Истоки компании «Геосинтез Инжиниринг» связаны с Полтавским отделением УкрНИГИ, его мощнейшими растворными лабораториями, где были заложены основы многих технологий, развитых и применяемых нами в последние годы. Огромная заслуга в этом принадлежит нашим учителям, ветеранам украинской буровой науки: присутствующим здесь Александру Ивановичу Политучему, Ивану Юрьевичу Хариву, Николаю Николаевичу Фесенко, а также Авраму Григорьевичу Розенгафту, возраст и состояние здоровья которого, не позволили приехать в Украину.

Начать, наверное, стоит с разработки крахмально-бишофитного геля.

Сегодня, избалованные широкой номенклатурой водорастворимых модифицированных крахмалов, мы уже забыли, что ещё несколько лет назад, для получения реагента, крахмал необходимо было предварительно клейстеризовать в каустической соде. Идея получения крахмально-бишофитного геля заключалась в клейстеризации крахмала в растворе бишофита.

В результате у нас получился очень неплохой реагент для бурения в калийно-магниевых солях. А учитывая, что его разработка совпала с



*Заведующий лабораторией вскрытия, опробования
пластов и физико-химии буровых растворов
УкрНИГРИ к.т.н. Розенгафт А. Г.*

развалом СССР и полным отсутствием поставок химических реагентов, ещё и подспорьем для бурения терригенных отложений. Здесь необходимо сказать о Черниговском геологоразведочном объединении, о людях, которые первыми применили эту разработку. Сегодня у нас присутствуют Анатолий Самуилович Непомнящий, Владимир Николаевич Марухняк, Виктор Григорьевич Бугай, Олег Вячеславович Леонтьев, Иван Владимирович Концур.

Позже инициативу подхватил Укрбургаз, где вместе с Сергеем Владимировичем Ляменковым и Ниной Алексеевной Король, мы пробурили две первые скважины на Восточно-Полтавской площади. Эта разработка использовалась в БУ «Укрбургаз» ещё лет 15. Для бурения в солях она актуальна и сегодня.

Другая сфера применения крахмально-бишофитного геля – это жидкости глушения и ремонта скважин. Здесь мы тесно сотрудничали с Ольгой Александровной Иванкив. Изюминка разработки заключается в том, что в отличие от других полимерных загустителей рассолов, крахмально-бишофитный гель не разжижается при температуре, а наоборот – густеет. Отсюда его высокие изолирующие и выносные свойства. Эта технология применяется и сегодня, в частности, на Денисовском месторождении, под Харьковом.

Без преувеличения, огромную роль в украинском бурении сыграл реагент РР-2С. Разработка и внедрение реагента тесно связаны с первой сервисной компанией Украины по буровым растворам – НВП «Зонд» и ее основателем – Александром Ивановичем Политучим. Основное значение внедрения реагента РР-2С в геологоразведочных предприятиях Украины заключается даже не в том, что была решена проблема снабжения химическими реагентами и обеспечена возможность проведения буровых работ в тяжёлые перестроечные годы. Благодаря реагенту РР-2С в технологии бурения Украины произошёл настоящий перелом, связанный с переход от лигносульфонатных растворов к растворам полимерным.

Только «Зонд» за 17 лет работы пробурил на системе ПИБР-2, полученной на основе реагента РР-2С, 180 скважин. Причём, первые скважины доставались нам в самом плачевном состоянии, после длительных простоев, с авариями и полной потерей устойчивости стволов. Это период должны хорошо помнить и Станислав Хаскелович Диасамидзе, и Павел Васильевич Пацюк, и Богдан Васильевич Блытив, и Игорь Васильевич Стефанишин, и Иван Владимирович Концур, и Владимир Матвеевич Рудык и Сергей Александрович Окунев.

Уникальность системы ПИБР-2 заключается именно в ее мощнейших ингибирующих свойствах. Я могу утверждать, что это самая сильная ингибирующая система, которая сегодня существует в Украине. При использовании этой системы мы восстанавливали практически безнадежные скважины. При этом несколько раз нам приходилось спасать те скважины, где до нас работали конкуренты, которые применяли широко разрекламированные американские растворы. Однако не было ни одного случая, когда применение импортной системы улучшило ситуацию после системы ПИБР-2. Опыт показал – если система ПИБР-2 не привела к кардинальному улучшению ситуации (а у нас было 2 таких случая), значит, в силу каких-то непреодолимых факторов, вывести скважину из осложнения, скорее всего, не удастся.

Сегодня система ПИБР-2М, на основе модифицированного реагента Abramix®, названного в честь Аврама Григорьевича Розенгафта – это наш основной буровой раствор для бурения непродуктивной части геологического разреза.

Следующей вехой в нашей научной деятельности стала разработка биополимерного безглинистого раствора Биокар®. Именно разработка, а не использование готовой рецептуры, как делали наши конкуренты.

Первые успешные лабораторные результаты были получены ещё в УкрНИГРИ А.Г. Розенгафтом. Внедрение системы на начальном этапе было связано с бурением



первых горизонтальных скважин в ПАО «Укрнафта», с компанией ГК «Научно-исследовательское и конструкторское бюро бурового инструмента» и ее директором – Ярославом Васильевичем Кунцяком. Эти скважины Бугриватовского и Леляковского месторождений должны хорошо помнить Владимир Матвеевич Рудык и Георгий Михайлович Саченко.

Система Биокар® совершенствовалась по ходу испытаний на скважинах и на сегодня ее рецептура претерпела существенные изменения. Свой вклад в этот процесс внесли наши польские друзья с компании Polski Serwis Plynow Wiertniczych Sp. z o.o. – Анжей Жовна, Ян Пудло, Альфонс Дудек, Витольд Ленски. По их совету мы впервые в Украине применили систему композитных коьматантов, эффективность которых не зависит от соотношения размеров закупоривающих частиц и пор коллектора. Для сравнения, в американских системах, используемых конкурентами, размер частиц коьматантов подбирается при помощи специальных математических моделей, которые требуют точной информации о поровой структуре коллектора.

Успешное применение системы Биокар® на небольших глубинах, в условиях низких пластовых давлений, инициировало расширение области ее использования на зоны высоких давлений и температур. С такой идеей выступило геолого-техническое руководство Представительства «Регал Петролеум Корпорейшн Лимитед». Это Виктор Владимирович Дудзич, Анатолий Григорьевич Бойко, Владимир Григорьевич Семенюк, Роман Васильевич Павлюк, Сергей Васильевич Пономаренко. Вместе с компанией «Спецмехсервис» мы пробурили две первые скважины на Семиренковской площади, с глубиной 5470 м и температурой 138 °С. Здесь хотелось бы назвать Сергея Анатольевича Попельнюха, Владимира Ивановича Кравченко, Николая Кирилловича Кириленко, Анатолия Николаевича Величко, Леонида Закировича Хакимова с которыми, без преувеличения, мы открыли широкую дорогу для применения безглинистых биополимерных растворов для вскрытия глубокозалегающих продуктивных горизонтов в Украине. На сегодняшний день система Биокар® уже использовалась на 47 скважинах.

В значительной степени этому способствовала разработка уникального, не имеющего аналогов ни в Украине, ни в России, а возможно, даже в мире, реагента Alevron® – термостойкого регулятора фильтрационных и реологических свойств безглинистых систем для жёстких забойных условий.

Сегодня модифицированная система Биокар-МТ® содержащая реагент Alevron® и предназначенная для бурения глубоких скважин, имеет термостойкость более 145 °С. В условиях забоя скважины она характеризуется высокими выносными свойствами и крайне низкой фильтрацией, на уровне 10-15 см³ / 30 мин и даже меньше. По своим забойным характеристикам система Биокара-МТ® не имеет аналогов, во всяком случае, среди систем безглинистых растворов, которые предлагаются нашими конкурентами.

Огромную помощь в оптимизации рецептуры и обработке результатов исследований системы Биокар-МТ® нам оказала кафедра бурения Ивано-Франковского университета нефти и газа, присутствующие здесь профессора Игорь Иванович Чудык и Михаил Андреевич Мыслюк. Объединение возможностей нашего парка лабораторного оборудования и научного потенциала университета позволило провести реологические и фильтрационные исследования раствора на самом высоком технологическом уровне.

Но главную проверку реагент Alevron® прошёл на Луценковском месторождении, при одновременном



вскрытии интервалов с несовместимыми условиями бурения. Предстояло вскрытие истощённого пласта, в условиях огромной репрессии – 54 МПа. Это была уникальная возможность для испытания реагента, предназначенного для изоляции проницаемых пластов. Игорь Семенович Кинах, Сергей Александрович Окунев и Георгий Валентинович Виноградов нам поверили и такую возможность предоставили. Когда в результате применения реагента Alevron® задача была успешно выполнена, а пласт вскрыт без поглощений, мы осознали, что в наших руках действительно уникальное средство для регулирования проникновения бурового раствора в проницаемые горизонты.

Важнейший этап нашего международного сотрудничества – создание, адаптация и внедрение в Украине инвертного эмульсионного раствора «Witer II». За основу была взята рецептура эмульсионного раствора, разработанная в польском институте нефти и газа. Система создавалась для Польши, и на первом этапе плохо отвечала требованиям Украины. Нашими партнёрами по совершенствованию системы стали Малгожата Уляш, Славомир Блаж и Витольд Ленски. Изменениям подверглось буквально все – от методики испытаний до компонентного состава. В результате мы получили практически новую рецептуру, с которой решились выйти на промышленные испытания при ремонте скважины. Первым снова было Представительство «Регал Петролеум Корпорейшн Лимитед» и его харьковские подразделения – ЧАО «Укргазвдобуток» и ООО «Пром-Энерго Продукт» – Андрей Васильевич Самойленко, Виталий Владимирович Дмитрук и Сергей Иванович Сегеда. Работы проводила компания «УСБК-1» – Виктор Александрович Мазнев, Павел Васильевич Пацюк, Василий Михайлович Бойчук.

На сегодня система «Witer II» прошла проверку при проведении капитальных ремонтов на 8 скважинах. Подтверждено позитивное влияние раствора на продуктивные пласты, отработана технология промышленного применения. Это позволило применить систему «Witer II» при вскрытии продуктивных горизонтов в процессе бурения. Работы проводит компания «Укрбурсервис» – Игорь Васильевич Стефанишин и Андрей Юрьевич Леськив.

Отдельно необходимо сказать о компании «Нефтегаздобыча». Когда мы говорим о широком промышленном внедрении наших разработок, в первую очередь, мы говорим об этой компании. Не секрет, что ЧАО «Нефтегаздобыча» является лидером добычи углеводородов среди частных компаний. Для нас предмет особой гордости, что «Геосинтез Инжиниринг» причастен к этим достижениям. За три года совместной работы наши промывочные системы применялись на 24 скважинах принадлежащих ЧАО «Нефтегаздобыча». Это более половины всех проведённых нами работ. На месторождениях ЧАО «Нефтегаздобыча» применялись практически все наши промывочные системы: ПИБР-2М, Биокар-МТ®, «Witer II», сверхутяжеленные SWDM, солевые и полимер-солевые системы.

Следует отметить, что компания «Нефтегаздобыча» очень серьёзно готовится к освоению своих глубокозалегающих объектов. Для этого нужны буровые растворы с термостойкостью до 180 °С и плотностью более 2000 кг/м³. Именно такие задачи ставятся перед нами руководством компании – Алексеем Кузьмичем Раптановым, Георгием Михайловичем Саченко, Иваном Петровичем Гафичем, Александром Григорьевичем Лазаренко. Мы стараемся отвечать предъявляемым требованиям и работаем над созданием таких промывочных систем.

Сегодня я официально анонсирую нашу новейшую разработку – биополимерный безглинистый буровой раствор Биокар-ТФ, с термостойкостью более 160 °С и плотностью 1600 кг/м³. Особенность данной системы не только в том, что крахмальные реагенты сохраняют стабильность при сверхвысоких температурах. При такой плотности система не содержит барит. Твёрдая фаза раствора представлена только композитным карбонатным кольматантом. Утяжеления осуществляется за счёт композиции солей. Такой системы в Украине ещё не было. Мы готовы к промышленным испытаниям на Мачехской площади или на скважинах Семиренковского месторождения с глубиной более 6000 м.

Дальнейшее развитие этой идеи связано с изучением возможности утяжеления системы Биокар-ТФ до плотности 2000 кг/м³. Здесь также наши усилия направлены на исключение барита из состава бурового раствора и переход на кислоторастворимые утяжелители. Уже проведены основные исследования, результаты которых весьма обнадеживающие.



Результатом применения системы Биокар-ТФ станет решение извечной проблемы – катастрофического и необратимого загрязнения пластов баритом, которое возникает при вскрытии зон АВПД. Если все получится и коллектора останутся чистыми, то учитывая величину пластовых давлений, дебиты таких скважин могут оказаться очень высокими. Нужно подготовить УКПГ для приёма таких объёмов газа.

Альтернатива – это получение утяжелённой и термостойкой инвертной эмульсии. Здесь мы сотрудничаем с польским институтом нефти и газа. Проблема заключается в термическом загустевании системы. Необходима определённая корректировка состава. На сегодняшний день мы уверенно можем говорить о плотности 1800-1900 кг/м³ и термостойкости 180 °С. Исследовательские работы продолжаются.

Ещё одно направление исследований – это получение промывочных систем без твёрдой фазы на основе тяжёлых рассолов. В этих вопросах мы тесно сотрудничаем с Азербайджаном, Польшей и Индией.

В заключение хочется сказать, что промывочные системы, разработанные и применяемые компанией «Геосинтез Инжиниринг» в Украине, не только соответствуют, но часто и превосходят технологический уровень во многих странах мира. Я это утверждаю, потому что знаком с этим вопросом не понаслышке.

Наши разработки – это результат коллективного процесса, в который множество людей – и названных, и не названных мною сегодня, внесли и вносят свой огромный и неповторимый вклад. От имени компании «Геосинтез Инжиниринг» я выражаю всем вам огромную благодарность. Уверен, что и в дальнейшем мы сможем эффективно сотрудничать для обеспечения энергетической независимости Украины.