

Дегазация пластов делается за три-пять лет до того, как начнется добыча угля на месторождении

Вера Колерова Взрыв против взрыва

Российская компания научилась взрывать плазму в угольном пласте, чтобы удалить из него опасный метан.

Проведенная таким образом дегазация угольных месторождений может свести к нулю гибель шахтеров

Разработка компании «Георезонанс» позволяет не только повысить безопасность при разработке месторождений угля шахтным способом, но и нарастить скорость его добычи. Впрочем, интерес к такому способу извлечения газа может быть не только в этом — сегодня в мире практически не существует рентабельных технологий добычи метана из угольных пластов, а запасы угольного метана в мире оцениваются в 260 трлн кубометров — это больше разведанных запасов традиционного природного газа.

Метод базируется на технологии плазменно-импульсного воздействия на нефтяной пласт для повышения нефтедобычи. Она была разработана компанией «Новас», у которой с «Георезонанса» общие акционеры, и позволяет увеличивать добычу нефти.

По словам **Никиты Агеева**, гендиректора «Новаса», пробиться на рынке с инновацией в добыче угля компании оказалось проще и быстрее, чем убедить нефтяников повышать таким образом дебет скважин. Двигались они относительно быстро для этого трудного рынка. С 2011 по 2014 год работали в лаборатории, в 2014-м начали опытно-промышленные испытания в Распадской

угольной компании, а с 2017 года пошли промышленные внедрения в России и Китае, где у «Георезонанса» есть дочерняя компания.

Выручка, по словам Агеева, росла скачкообразно: в 2014-м было пять миллионов рублей, а в 2018-м уже шестьдесят миллионов. Это без учета выручки китайской «дочки».

В то же время внедрение плазменно-импульсной технологии воздействия на нефтяной пласт постоянно «увязало». «Новас» учредили в 2003 году, четыре года доводили до ума технологии и оборудование, постоянно искали деньги на пилотные проекты (у бизнес-ангелов), за которые заказчики далеко не всегда платили сразу. Ситуация стала меняться к лучшему только в 2011 году, когда компания стала предлагать опробовать свою технологию на самых безнадежных скважинах, где уже был проведен гидроразрыв пласта (ГРП), но ни этот, ни другие способы не помогали повысить нефтеносность.

Плазменно-импульсная технология «Новаса» уникальна, эта российская разработка не имеет аналогов в мире. У компании 56 патентов, «закрывающих» практически весь мир. «Мы в свое время не сэкономили на этом вопросе, и не зря, — говорит Никита Агеев. — В той

же Саудовской Аравии, прежде чем заключить с нами договор, проверяли, кто еще может предложить такую технологию. Если проводится тендер на работы с применением плазменно-импульсного воздействия, у нас фактически нет альтернативы. Непроста мы платили большие деньги Центру интеллектуальной собственности «Сколково» и нанимали дорогостоящих специалистов. На американском рынке для нас работали американские патентоведы, в Китае — китайские». Не зря хотя бы потому, что технология оказалась перспективной в применении не только на нефти и позволила диверсифицировать бизнес. Цель плазменно-импульсной технологии — устроить серию микровзрывов в глубине нефтяного месторождения. В скважину опускается генератор плазмы. Это четырехметровая трубка, на которой закреплены накопительные конденсаторы и проволока из специального сплава, состав которого держится в секрете. Ток от конденсаторов подается на электроды, которые замыкаются проводником — проволокой. Во время замыкания происходит взрыв, и в замкнутом пространстве образуется плазма. Формируется ударная волна. Резонансные колебания от серии таких взрывов создают микротрещины в нефтяном пласте — его как

будто точно прорезают, чтобы извлечь больше нефти. «Мы сейчас в Саудовской Аравии будем делать на каждой скважине от трех до пяти тысяч импульсов, а каждый импульс — это фактически взрыв 15 граммов тротила, — рассказывает Никита Агеев. — Каждый прибор состоит из огромного количества деталей. Приборы очень сложные. Внутри них накапливается три киловольт, и все это должно не взорваться и не сгореть, должно работать как часы и помещаться в тонкий корпус, чтобы попасть в скважину. Мы совмещаем несовместимое: чтобы в маленьком пространстве накапливалось высокое напряжение и чтобы все это не сгорало». Приборы делаются по чертежам «Новаса» — детали заказывают на заводах, а собирают в компании.

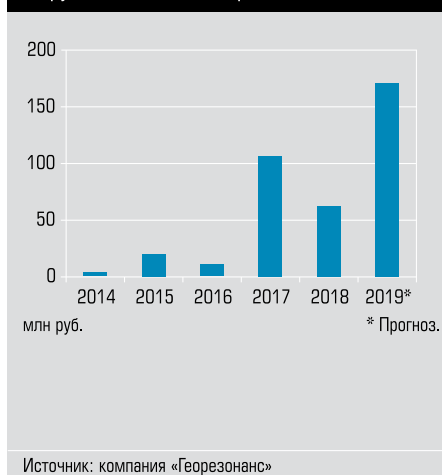
Плазменная очистка скважин благодаря повышению проницаемости нефтяного пласта позволяла поднять их продуктивность на 200–300%. При этом традиционный способ повышения нефтеносности — ГРП — не был конкурентом для новой технологии. Лучшие результаты от плазменно-импульсного воздействия как раз на скважинах, где уже был проведен ГРП.

Подрывная деятельность

Никита Агеев начинал нефтесервисный бизнес вместе со своим отцом **Петром Агеевым**, который стал техническим директором «Новаса» и является сегодня хранителем основных ноу-хау компании, а Никита создавал команду и решает большинство связанных с бизнесом вопросов. На нефтяной рынок Агеевы пришли со стороны и скоро узнали цену продвижения новой технологии людьми, чужими для отрасли. Но сложностей Агеевы не боялись. До этого они занимались консалтингом и посредническими операциями между российскими и китайскими бизнесменами, в том числе помогали продавать технологии. С Китаем они связаны давно: бывший дипломат Петр Агеев прожил там двадцать лет, в совершенстве знает язык, а брат Никиты, который сейчас возглавляет китайскую «дочку» «Георезонанса», тоже много лет провел в Поднебесной, да и он сам — девять лет.

В начале нулевых им попалась на глаза интересная разработка петербургских ученых — специальное оборудование для плазменно-импульсного воздействия на нефтяной пласт. Агеевы решили инвестировать в нее свои средства. Покупка патента и опытной установки обошлась в 200 тысяч долларов. А затем начали искать бизнес-модель: сначала хотели просто продавать оборудование, потом поняли, что нужно заниматься и сервисом.

Выручка компании «Георезонанс»



«Новас» медленно, но верно набирал портфель контрактов, и к 2013 году выручка компании составила 1,6 млн долларов. Потом было падение цен на нефть, от которого пострадали все нефтесервисные компании.

В разработку и доведение до промышленных внедрений плазменно-импульсной технологии, по оценкам Никиты Агеева, было вложено примерно 15 млн долларов. В основном это деньги частных инвесторов. «Если бы не обрушились цены на нефть, а потом не ввели бы санкции, то нам не понадобилось бы столько инвестиций. Мы бы вложили пять-шесть миллионов долларов, вышли на самоокупаемость и банально доинвестировали бы сами», — считает предприниматель.

Санкции сыграли важную роль в судьбе компании, потому что она делала ставку на американский рынок, планируя быстро выйти там на большую выручку. «Новас» с 2007 года пытался получить проекты в нескольких странах, но сдвинуться с мертвой точки смог только после того, как удалось начать работу на рынке США (это своеобразный маркер качества для нефтяников). Да и сам по себе американский рынок хорош тем, что там, в отличие от России, диктуют правила игры именно нефтесервисные компании, а не добытчики. В 2012 году «Новасу» удалось найти партнера в США. Им стала компания Propell Technologies, которая получила лицензию на использование плазменно-импульсной технологии. «Десятки скважин были обработаны, — вспоминает Агеев. — Но вот когда началась вся эта политическая эпопея, нас, грубо говоря, подстрелили на взлете».

И сегодня есть возможность получить заказы на применение технологии стоимостью в десятки миллионов долларов, утверждает Никита Агеев. Но нужны инвесторы: оплата производится обычно по факту выполненных работ, а до это-

го нужно вкладывать в оборудование, а иногда и в бурение и обслуживание скважин, если проект делается «под ключ». Американские партнеры «Новаса» ведут переговоры с потенциальными инвесторами, но пока безрезультатно. Те опасаются, что у правительственных органов возникнут вопросы, ведь часть инвестированных в нефтесервисную компанию денег пойдет в Россию. Так что американская компания по факту заморожена (у нее забрали лицензию и оборудование). «Нам уже несколько раз намекали: если переведем всю свою интеллектуальную собственность в Северную Америку или Западную Европу, то ворота перед нами откроются. Но мы и не хотим, и не можем этого сделать, — рассказывает Агеев. — У нас есть обязательства: две наши компании — резиденты «Сколково», одна из них даже получила два гранта. Тот же «Георезонанс», хотя грантов и не получал, освобожден от налогов». Да и вообще ситуация предполагает неприятную развилку: если «Новас» решил бы стать западной компанией, он мог бы потерять российский рынок, где взят курс на импортозамещение. А зарабатывает «Новас» сегодня все же на российских и азиатских рынках.

Похожая ситуация сложилась и на канадском рынке, где в «Новас СК» инвестировал шесть миллионов долларов канадский партнер, венчурная компания Technovita Technologies. Но канадское правительство еще жестче ограничивает ведение бизнеса с Россией, чем американское, поэтому работа компании приостановлена. После долгих обсуждений ситуации с инвесторами было решено, что «спасение утопающих — дело рук самих утопающих».

«Новас» теперь ориентируется на российский рынок, хорошо известный Агеевым китайский, рынки Саудовской Аравии и Индии. Особая надежда на Саудовскую Аравию, где «Новас» в процессе заключения контракта на обработку 50 скважин. Ведь там обработка одной скважины стоит около ста тысяч долларов, и это еще без учета стоимости бурения. Нефтесервисные работы в Саудовской Аравии дороги, потому что дебаты скважин там намного выше, чем в России. «В любой стране мира скважину, дающую сто тонн, огорожат красными флажками и поставят алтарь. А там ее закроют как малорентабельную — у них нормальная скважина должна давать 500 тонн нефти в сутки», — объясняет Никита Агеев.

Если удастся получить работы в Саудовской Аравии и Индии (плюс Китай), оборот нефтесервисного бизнеса «Новаса» вырастет до сотни миллионов рублей — в прошлом году он упал до 10–15 млн рублей.

Ровного развития на российском рынке пока не получается. Дело не только во внешних факторах, ведь внутренние проблемы никуда не исчезли. Вроде бы намечается крупный заказ, а потом сверху кто-то опускает шлагбаум. Одна компания вроде бы собиралась дать «Новасу» заказ на обработку сотни скважин, но в конце концов отказала. В заключении было указано, что «плазменно-импульсная технология по эффективности не превышает другие технологии». «Вроде и не поскандалишь — нас не оскорбили. Но под этим соусом отказали, — говорит Агеев. — Доходит до смешного: нам проще договориться с саудовцами, с которыми, вообще-то, тяжело договариваться, чем с российскими компаниями. Но мы продолжим работать, и у нас все равно будут нормальные заказы в России».

В новом угольном разрезе

Угольная тема стала попыткой диверсификации бизнеса, «уснувшего» из-за санкций. Когда Петр Агеев предложил использовать плазменно-импульсное воздействие и на угле, чтобы извлекать оттуда метан, ему никто не поверил ни в семье, ни в компании. Были сомнения в том, что получится на расстоянии воздействовать на такую плотную и плохо проницаемую структуру, как уголь. Если в нефтяных пластах в любом случае есть потоки фильтрации, то в угле их нужно было создавать самим. Тем не менее исследовательские работы начались. В 2011 году была создана компания «Георезонанс», которая получила 5,5 млн долларов на разработки (средства дали учредители «Новаса»), из них половина пошла на создание дочерней компании и продвижение технологии в Китае.

«Георезонанс» провел микросейсмические исследования, в МГУ делали 3D-модель по их результатам и проводили томографию образцов углей, на которой видно, как после плазменно-импульсного воздействия по поверхности угля разрастаются новые микротрещины. В результате из «подопытного» угля все-таки пошел газ и продолжал идти. «Один из руководителей «Евраз», которому мы это демонстрировали, сказал: я не понимаю, как это работает, но то же самое я могу сказать о беспроводной зарядке для телефона», — улыбается Никита Агеев. **Андрей Бочкарев**, исполнительный директор «Новаса», пытается описать технологию: пробуривается скважина, которая по мере бурения заполняется водой, туда опускается прибор, и плазменно-импульсное воздействие происходит прямо в воде. Микровзрывы раскрывают природные и создают новые микротрещины — так



ОЛЕГ СЕРДЕНЧИКОВ

Никита Агеев считает,

что разработанное его

компанией оборудование

позволит ему построить

бизнес, который удастся

выгодно продать через

несколько лет

повышается проницаемость угольного пласта (во время работ газ в скважине если и есть, то в минимальном количестве). «Затем мы спускаем насос и постепенно откачиваем воду, столб жидкости уменьшается, меньше давит на газоносный участок, и газ начинает выходить наружу», — уточняет Бочкарев.

Если же просто пробурить скважины, то уголь выпустит метан только из близлежащей к скважине зоны, а далее выход газа прекратится. Уголь плохо проницаемый, поэтому требуется взрыв, способный создать трещины. После этого метан начинает выходить стабильно в больших объемах и на протяжении нескольких лет. В то же время при использовании ГРП на угольном пласте скважина может через несколько месяцев перестать отдавать метан.

Оказалось, что в России метановые месторождения — вовсе не глубоко распаханное поле. ««Газпром» пытался и пытается добывать метан, но показывает более чем скромные результаты, — говорит Агеев. — Они применяют традиционные технологии — гидроразрыв пласта на угле, хотя уже и в Австралии, и в Китае доказано, что это неэффективно».

«Угольные месторождения в России и за рубежом, как правило, газоносные, и при их разработке выделяется в среднем 18,6 кубометра метана на тонну добытого угля, что является ограничением производительности современного высокопроизводительного оборудования по газовому фактору», — комментирует **Виктор Фрянов**, завкафедрой геотехнологии СибГИУ. Ученый считает перспективным направлением создание активных комбинированных способов воздействия на угольную матрицу, в частности плазменно-импульсного.

При традиционном методе удаления метана дегазация пласта происходит почти одновременно с проходкой лавы — дегазационные скважины бурятся станками направленного бурения. «Георезонанс» предложил проводить дегазацию за три-пять лет до начала проходки. Это серьезно меняет весь производственный процесс. С поверхности бурятся дегазационные скважины глубиной 600–700 метров, газоносность угля снижается до безопасных значений. Это долгий процесс, так как извлечь нужно очень большой объем газа. Зато когда газ уже извлечен и начинается разработка, угледобывающий комбайн может двигаться максимально быстро, ведь шахтерам не приходится останавливать процесс для проветривания и дегазации.

«Существенное преимущество плазменно-импульсного воздействия — возможность его применения на стадии разработки проектной документации и строительства угольной шахты, что обеспечивает снижение метанозносности пластов при их отработке», — отмечает Виктор Фрянов.

Первыми в технологию поверили в «Евразе». «Нам дали шанс, но первый блин вышел почти комом, — вспоминает Никита Агеев. — Однако в нем были намеки, благодаря которым нам дали и второй шанс». Одну скважину не удалось запустить из-за сильной обводненности, вторую запустили, но она давала лишь 300–350 кубометров метана в сутки, еще одна сумела выйти на тысячу кубометров, что было уже интересно. А последняя скважина дошла до 3500 кубометров в сутки.

По словам первого заместителя технического директора Распадской угольной компании **Сергея Ширяева**, технологию

«Георезонанса» они опробовали в течение трех лет. «В результате мы стали добывать уголь более эффективно — там, где была тысяча тонн в сутки, стало 1200–1500», — свидетельствует он.

Сергей Ширяев говорит, что в перспективе нескольких лет плазменно-импульсное воздействие на скважину оправдывает себя, хотя в коротком периоде традиционное бурение дешевле. Но скважина, обработанная «Георезонансом», будет давать газ в течение нескольких лет. «Мы прогнозируем так, чтобы одна их скважина работала от пяти до десяти лет, причем она работает автономно, без участия человека. При этом извлекает газ из угля. Я сам не очень верил в это, пока не прошли годы».

Что касается затрат угольщиков на внедрение новой технологии, то здесь есть важный момент. Как говорит Андрей Бочкарев, все мероприятия по заблаговременной дегазации являются расходами, связанными с обеспечением безопасных условий и охраны труда при добыче угля, что позволяет добывающему предприятию подавать до 100% понесенных затрат к вычету из налога на добычу полезных ископаемых.

Есть и другие возможности сделать внедрение практически бесплатным. Каждый такой проект — это НИОКР (которые включают в себя и лабораторные, и полевые испытания, и разработку новых узлов оборудования под конкретные требования), так как угольщики не могут слепо копировать опыт других шахт. «Каждая шахта — это уникальный организм со своими особенностями. Мы сами в этом убедились на опыте», — говорит г-н Бочкарев.

И здесь государство также предусмотрело льготы. Расходы налогоплательщика на технологии повышения уровня промышленной безопасности угольной промышленности включаются в состав прочих расходов в размере фактических затрат с коэффициентом 1,5. «То есть для заказчика наше внедрение за счет на-

логовых льгот оказывается бесплатным, — утверждает Андрей Бочкарев. — Но только не все шахтеры об этом знают».

Сейчас компания ведет четыре метановых проекта в России (заказчиков, кроме «Евраз», не называют). В этом году «Георезонанс» планирует выйти на рынок Казахстана. «В Китае выручка нашей “дочки” растет, но мы по договоренности с ними не получаем дивидендов — они всё вкладывают в развитие, — рассказывает Никита Агеев. — Единственное, чего мы не делаем для “дочки”, — не обучаем китайских инженеров. Несмотря на то что у нас есть национальные патенты, мы все равно видим, что китайские НИИ пытаются позаимствовать у нас технологию. Если бы мы присутствовали на их рынке как российская компания, там давно появился бы наш аналог. А так как мы все же работаем там как китайская компания с китайскими же патентами, нас так просто не отодвинешь».

Добычей метана «Георезонанс» не ограничивается — сейчас компания прорабатывает варианты его переработки. Когда метан внутри шахты, он враг, но на поверхности — дорогой продукт. Российские угольные компании просто выбрасывают его в воздух и платят штрафы за вред для экологии. А ведь из метана можно производить электричество, метанол, сжатый или сжиженный газ, рассуждает Никита Агеев: «Мы ведем переговоры с производителями оборудования для переработки метана, а потом будем договариваться с инвесторами, которые согласятся вложиться в такие проекты». Подобное оборудование уже используется в ряде проектов, но перерабатывает попутный газ. Угольный метан — более чистая продукция, и с ним должно быть проще работать.

Одна из причин, почему метан до сих пор активно не перерабатывали, в том, что при традиционной разработке шахты выходит 30% газа и 70% воздуха, и эту смесь нужно разделять. После дегазации по методу «Георезонанса» из угля

выходит более 97% чистого метана — его можно сразу пускать в дело. «В принципе, можно тут же заправить им машину», — добавляет Агеев.

Резонанс ожидается

«Георезонанс» для руководителей «Новаса» стал в какой-то мере желанным стартапом. Дело в том, что сам Никита Агеев больше любит развивать новые идеи, чем проходить перипетии развития зрелого бизнеса. Но приходится доводить до ума то, что было начато давно. «Попытки намекнуть, что мы с отцом можем уйти, я делал давно, но у инвесторов это не вызвало энтузиазма. Более того, у некоторых позиция такая: раз деньги давались “под меня”, то и заканчивать дело должен я. Так что работаем. Но параллельно я занимаюсь и новыми задумками — мы ведем два крупных лабораторных проекта, так что скоро я смогу рассказать о новых прорывах российских технологий». Сейчас доля Агеевых в бизнесе, по словам Никиты Агеева, снизилась до девяти процентов с былых 35%. Остальное — у частных инвесторов и крупных корпоративных.

По словам Агеева, сейчас компания стала более или менее нормально зарабатывать. Но учредители пеняют на то, что не получают достаточно дивидендов, и приходится постоянно убеждать их в том, что нужно направлять деньги в развитие и расширять географию. Можно остановиться на теперешнем уровне и зарабатывать прибыль в несколько десятков миллионов рублей, но хочется-то большего. «Если мы сможем выйти на стабильную выручку в десять-двадцать миллионов долларов, то они смогут выгодно продать свои доли серьезным сервисным компаниям. Мы таковой не являемся. Мы компания-разработчик, и нам нужно вывести свой продукт на определенный уровень», — объясняет Никита Агеев. По его расчетам, через несколько лет рынок добычи метана из угольных пластов все-таки «взорвется», и от этого взрыва выиграют все. ■