

Генеральный директор А. А. Крамаренко,
главный геолог Е. С. Герасимов
(«ВостокГРГП»)

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ БУРЕНИЯ ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ СКВАЖИНЫ НА НОВОСВЕТЛОВСКИХ ГАЗОВЫХ КУПОЛАХ (ЛУГАНСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Обсяг робіт, виконаний при бурінні параметричної свердловини на Новосвітлівських газових куполах, і одержані результати дозволили вивчити літолого-стратиграфічний розріз, петрофізичні особливості, газоносні горизонти й визначити наявність вугільних (у тому числі й зближених) пластів; установити закономірності, які дають можливість обгрунтовано підходити до вибору місць закладання параметричних свердловин, що позитивно відобразиться на економічній складовій «Проекту буріння...» [1].

PRELIMINARY RESULTS OF DRILLING WELLS ON THE PARAMETRIC NOVOSVETLOVSKIH GAS DOMES (LUHANSK REGION)

Scope of work executed in drilling wells on parametric Novosvitlivskyh gas domes, and the results obtained allowed to examine lithological and stratigraphic section, petrofizychni features hazonosni horizons and determine the presence of coal (including adjacent) layers, set the patterns that enable the necessity to treat choice for laying parametric wells, which will positively affect the economic component of the «Project drilling...» [1].

Актуальность осуществления параметрического бурения с целью определения наличия угольных пластов и газоносности горизонтов с последующей дегазацией угольных месторождений не вызывает сомнений. Она основана на необходимости обеспечить безопасные условия ведения горных работ на угледобывающих предприятиях и вовлечения газа (метана) угольных месторождений в топливно-энергетический баланс Украины.

На основании изучения горно-геологических, литолого-стратиграфических, петрографических и других исследований специалистами «Восток ГРГП» одним из наиболее перспективных участков для реализации параметрического бурения были определены Новосветловские газовые купола. Располагается площадь в границах Краснодонского района Луганской области.

Преыдущие геологоразведочные работы на данной территории выявили высокую угленасыщенность разреза толщи и ее повышенную газоносность. Продуктивные угленосные отложения здесь залегают почти целиком в зоне метановых газов, поверхность которых расположена на глубинах 180 – 250 м. Газоносность продуктивных отложений достигает 25 м³/т с.б.м, при средней – 18 м³/т с.б.м. Метаносность угольных пластов по площади распределяется сравнительно равномерно. При этом высокие её значения наблюдаются в зоне Глубокинского надвига и куполообразной Новосветловской структуры.

В геологическом строении Новосветловской куполообразной структуры принимают участие осадочные образования среднего карбона (свиты C₂⁵, C₂⁴, C₂³), перекрытого повсеместно меловыми, палеогеновыми, неогеновыми и четвертичными отложениями. Непосредственно перспективный газопродуктивный

разрез состоит из терригенных образований (каляльского, московского ярусов среднего карбона (свиты C_2^5 , C_2^4 , C_2^3) общей мощностью порядка 1450 м, представленных алевролитами (40 - 52 %), аргиллитами (22 - 30 %), песчаниками (22 - 25 %), известняками (0,5 - 3,3 %) и углями (0,5 - 3,3 %). Стратиграфический интервал C_2^5 - C_2^3 разреза характеризуется чрезвычайно высокой для условий Донбасса промышленной угленосностью – 2,2 - 2,3 %. В этом интервале мощностью порядка 700 м заключено до 23 угольных пластов и прослоев, из которых 4 достигают кондиционной мощности.

Тектоническая структура участка относительно проста: она представлена пологой (углы падения пород – 2-6°) конседиментационной брахиантиклиналью, ограниченной с севера Глубокинским надвигом, для которого характерно наличие быстро затухающих коротких апофиз и зоны перемятых пород (до 170 м).

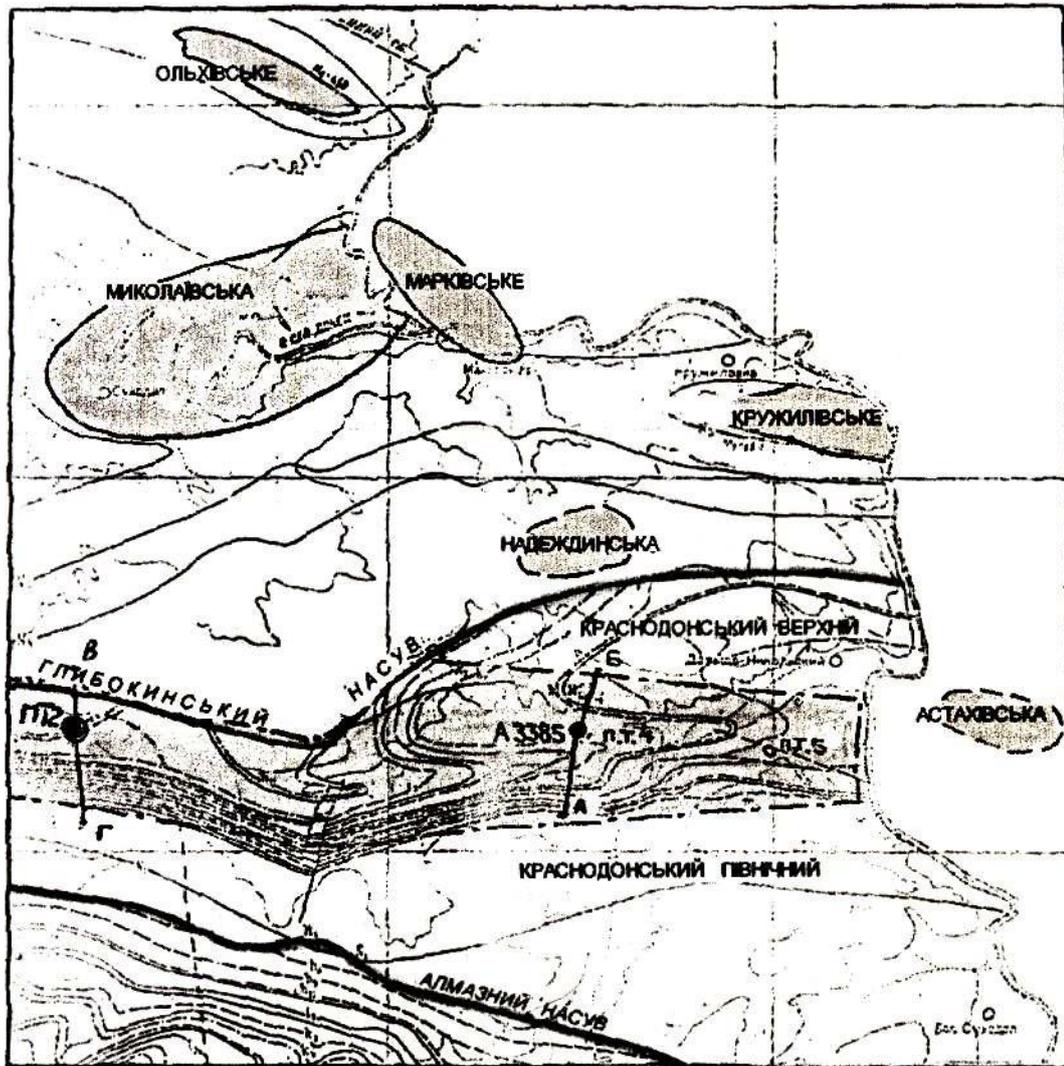
В качестве полигона для проведения параметрического бурения на Новосветловских газовых куполах выбрана зона развития угленосных отложений в пределах наиболее выраженной положительной структуры – брахиантиклиналь Новосветловская. Наиболее перспективным объектом получения газа (метана) являются песчаники, расположенные в сводовой части этой брахиантиклинали, в которых ожидается развитие залежей природных газов, а также сближенные группы и отдельные угольные пласты.

Таким образом, при выборе участка для параметрического бурения учтено наличие оптимальных объектов для получения газа (метана), которыми являются:

- залежи газа (метана) в песчаных коллекторах сводовой части брахиантиклинали Новосветловская;
- газ (метан) сближенных угольных пластов и вмещающих их песчаников с высокой газоносностью и повышенной газопроницаемостью;
- водорастворенный и рассеянный в воде газ (метан) водоносных горизонтов, который при снятии давления будет выделяться из пластовых вод.

Исходя из особенностей и степени изученности геологического строения исследуемой площади, прогнозируемой газоносности в сводовой части Новосветловской брахиантиклинали и оценки условий местности была принята следующая система расположения скважин.

Скважина № 3385 с проектной глубиной 1500 м, первоочередная, заложена в центральной части брахиантиклинали с целью оценки газоносности вскрываемого разреза, уточнения стратиграфического разреза среднего карбона, определения продуктивных горизонтов углей, песчаников и их мощностей, оценки фильтрационно-емкостных свойств углей и пород. По результатам бурения скважины №3385 с учетом рельефа местности и санитарной зоны водозабора было уточнено место заложения последующей скважины в проектной точке № 2, показанной на рисунке 1.



ОЛЬХІВСЬКЕ – родовище природного газу; НАДЕЖДИНСЬКА – перспективна газоносна площа;
 ■ А3385 – параметрична свердловина на газ (метан);
 П.т.2 – проектна точка та її номер

Рис. 1 – Геологічна карта Східної частини Луганської області
 (масштаб 1:200 000)

Учитывая конечную цель заложения скважины – определение наличия газа (метана) в песчаных коллекторах и в сближенных угольных пластах с выполнением в процессе бурения целого комплекса работ по изучению геологического разреза различными методами, она должна была удовлетворять следующим требованиям:

- иметь конечный внутренний диаметр обсадной колонны, позволяющий пропускать стандартные насосно-компрессорные трубы, пакер, глубинный насос для откачки воды, аварийный инструмент;

- обеспечить пропуск расчетного количества рабочей жидкости под избыточным давлением;

– обеспечить прочность и герметичность при максимальном внутреннем давлении, возникающем в обсадной колонне при выполнении установки пакеров, ликвидации различных осложнений, возникающих в скважине в процессе её работы.

В соответствии с перечисленными требованиями, геологическими и литологическими особенностями разреза принята следующая конструкция скважины: $d - 540$ мм (0,80 м), обсадка 425,5 мм (0 - 80 м); $d - 393,7$ мм (80 - 287 м), обсадка 273 мм (0 - 287 м); $d - 215,9$ мм (287 - 855 м), обсадка 168 мм (0 - 855 м); $d - 139,7$ мм (855 - 1396 м); $d - 112$ мм (1396 - 1448 м); $d - 93$ мм (1448 - 1500 м).

Основными осложняющими факторами, требующими выполнения специальных мероприятий по обеспечению доведения скважины до проектной глубины (1500 м) и решения геологической задачи, являются неустойчивые породы в верхней части разреза, представленные покровными (суглинки, супеси), слабыми породами меловых отложений (мергели, мела) и выветрелыми породами карбона (аргиллиты, алевролиты). А также водоносные горизонты в интервале глубин 0 - 855 м, возможные залежи свободных углеводородных газов в интервале 370 - 1500 м с пластовыми давлениями, равными гидростатическим. Поэтому верхняя часть разреза до глубины 855 м перекрыта обсадными трубами $d - 168$ мм.

После достижения скважиной № 3385 проектной глубины и перед спуском обсадных колонн выполнялся стандартный комплекс геофизических исследований для газовых скважин.

Проведенная количественная интерпретация материалов ГИС с использованием участков-аналогов позволила установить характер насыщения песчаников газом (метаном), водой, водой с газом (метаном) и определить коэффициент газоводонасыщенности.

Перспективными с точки зрения поисков газонасыщенных коллекторов являются песчаники, залегающие в интервале глубин: 376,0-405,0 (K_6Sk_2); 465,8-477,6 (K_2SK_1); 541,6-579,0 (K_1SI_3); 604,6-613,0 ($K_1-i_3^1$); 662,4-675,8 ($i_3^1SI_2^1$); 881,6-911,0 (I_2SI_1); 987,0-998,6 (H_1Sh_7); 1256,0-1262,9 (H_4SH_3); 1299,0-1308,6 (H_3SH_1); 1367,6-1375,8 (H_3SH_1).

Выделенные пласты-коллекторы представлены песчаниками общей мощностью от 3,8 до 37,4 м. Из них: 4 газонасыщенных; 3 водонасыщенных; 3 водогазонасыщенных. Газоносность выделенных песчаников достигает 7 - 12 м³ газа на м³ породы, в то же время газоводонасыщенные песчаники не превышают значения 0,2 - 0,3 м³.

В разрезе скважины № 3385 выделено 6 угольных пластов, определена их мощность, строение, глубина заложения.

На основании результатов исследований керновых образцов установлено, что повышенная трещиноватость среднекарбонных отложений приурочена к брахиантиклинальной тектонической зоне; значительно снижается в синклинальных зонах (за пределами крыльев брахиантиклинальной складки). Трещины здесь возможны как тектонического, так и диагено-катагенетического происхождения. Они имеют достаточно прихотливое распределение, находясь в зависимости от степени дислоцированности пород, от их литологических особен-

ностей и мощности слоя. По данным описания шлифов, пористость трещиноватых пород в своде брахиантиклинали, можно разделить на межзерновую и трещинную. Первая характеризуется объемом пустот между зернами (кристаллами), вторая обуславливается объемом пустот, образованных трещинами.

Общая пористость песчаных пород изменяется в пределах 5,0 - 14,0 %, пластовое давление газа 4,5 - 7,0 мПа. По типам пористости это составляет: макротрещиноватость 3 - 3%; микротрещиноватость 1 - 2 %; межгранулярная открытая пористость 1 - 2,3 %.

Кавернозная пористость известняков ($K_5, K_6, K_3, K_2, K_1, I_3, I_2, I_1, H_6^1, H_5^1, H_5, H_4, H_3$) образовалась в результате выщелачивания и растворения их отдельных компонентов. Поры выщелачивания имеют размеры 1-5 мм, но чаще 0,01 - 0,2 мм; соединяясь между собой, поры иногда образуют макрокаверны.

Полученные по результатам бурения и геофизических исследований материалы были проанализированы с целью определения перспективных интервалов для интенсификации притока метана методом проведения гидроразрывов пластов. Было принято решение провести исследования этим методом на геологической структуре H_1Sh_7 .

В основном проведенные работы выполнены без отклонений от «Проекта...» и с точки зрения завершенности достигли своих первоочередных задач.

Объем работ, выполненных на скважине № 3385, расположенной на Новосветловских газовых куполах, и полученные результаты позволили установить определенные закономерности, представляющие возможность обоснованно подходить к выбору мест заложения параметрических скважин.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Герасимов Е.С. Проект бурения параметрических скважин на Новосветловских газовых куполах и Новоанновских газоносных флексурах / Е.С. Герасимов и др. – Луганск. – Фонды «Восток ГРПП».
2. Лукинов В.В. Прогнозная оценка извлекаемых ресурсов подвижного метана природных и техногенных скоплений на угольных месторождениях / В.В. Лукинов // Геолог України. – 2009. – №3. - С. 45 – 48.
3. Зыбинский П.В. Предварительные результаты выполнения пилотного проекта опытно-промышленной добычи метана из угленосного массива / П.В. Зыбинский и др. // Геолог України. – 2009. – №3.
4. Герасимов Е.С. Современные возможности развития и реализации сырьевой базы угля (газа-метана) Северного Донбасса, оптимальные направления геологоразведочных работ (на примере Луганской области) / Е.С. Герасимов // Збірник наукових праць ІГН НАН України. К. –2005.
5. Крамаренко А.А. Проблема освоения ресурсов угольного метана Донбасса (на примере Луганской области) / А. А. Крамаренко, Е. С. Герасимов // Перспективи використання нетрадиційних джерел енергії в Україні. Укр ДГРІ, К. –2009.