

А.И. Сорокин (ЧП НПФ «Укрднепрбуртехника»),
с.н.с. В.И. Сорокин, вед. инж. В.С. Щербачев
(Днепропетровское отделение УкрГТРИ)

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ГАЗОВОГО ОПРОБОВАНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ДОНБАССА И РАЗРАБОТКА ОСНОВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ЕГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

Проведено аналіз існуючих методів та технічних засобів газового випробування на вугільних родовищах Донбасу і визначена актуальність цієї проблеми. Виявлені та систематизовані основні причини неякісного випробування. Розроблені пропозиції по вдосконаленню технічних засобів і методів з метою підвищення якості випробування.

THE ANALYSIS OF A CONDITION OF GAS APPROBATIONS ON OF DEPOSITS OF DONBASS AND DEVELOPMENT OF THE BASIC DI- RECTIONS OF HIS(ITS) PERFECTION

The analysis of existing methods and means of gas approbations on coal deposits of Donbass is lead (carried out) and the urgency of this problem is determined. Principal causes of poor-quality approbation are revealed and systematized. Offers on perfection of means and methods are developed with the purpose of improvement of quality approbations.

Данные о природной газоносности углей, получаемые при разведке угольных месторождений, являются исходными для расчета газообильности шахт и прогнозирования выбросоопасности. В настоящее время, в связи с обострением проблемы с энергоносителями, они могут служить также основой для проектирования и постановки работ по утилизации сопутствующего угольным месторождениям природного газа с целью его использования в промышленности и в быту.

В связи с изложенным выше, становится очевидным, что определение количества газа (метана) в угольных пластах является важным звеном при ведении геологоразведочных работ, а повышение точности определения его количества – первоочередной задачей.

Целью данной статьи является анализ состояния углегазового опробования на угольных месторождениях Донбасса и разработка предложений по совершенствованию технических средств и методов с целью повышения качества опробования.

Как известно [1], газоносность угольных пластов в практике геологоразведочных работ в Донбассе изучается преимущественно прямым методом, то есть отбором углегазовых проб с помощью газокернаборников (ГКН).

Наибольшее распространение в Донбассе имеют газокернаборники КА-61 и двойные колонковые снаряды ДКС-ИМР, оснащенные аналогичным газосборником. С их помощью отбирается более 90 % проб. В ограниченном количестве использовались съемные керногазонаборники конструкции СКБ (Россия) и в единичных случаях – герметические газокернаборники конструкции ВНИГРИуголь.

Оценка представительности углегазовой пробы, отобранной ГКН, осуществляется по трем основным параметрам:

- качество отбора пробы;
- состояние герметичности ГКН;
- качество лабораторной обработки проб.

Качественно отобранная проба [2] должна иметь оптимальную величину рейса по пластам рабочей мощности (0,40-0,55 м, минимальную – 0,20 м), выход керна по углю более 70 %, представительную массу (не менее 200–250 г для углей группы метаморфизма Д-ОС, 300 г – для тощих, 400 г – для антрацитов). При этом породная часть керна в общей массе пробы не должна превышать 50 %.

Оценка степени герметичности ГКН определяется по следующим конструктивным и функциональным признакам снаряда:

- наличие в газосборнике гидрозатвора объемом не менее 200 см³;
- наличие в газосборнике свободного газа под избыточным давлением;
- отсутствие резких расхождений в составе газа свободной фазы и газа термовакуумной дегазации (не более 15 % по CH₄);
- содержание в составе газов, извлеченных из кернаприемника, не более 1–2 % кислорода;
- отсутствие воды в кернаприемнике после дегазации пробы.

Для оценки качества углегазового опробования нами проведен анализ результатов отбора и лабораторной обработки более 3-х тысяч проб по геологическим предприятиям «Донбассгеология» и «Луганскгеология» за 1987–91 г.г. Сводные данные по количеству и качеству проб представлены в таблице.

Как видно из приведенных данных, 56,6 % от общего числа отобранных газокернаборниками проб не представительны по газу. При анализе причин непредставительности проб выявлено следующее.

От 20,4 до 23,3 % (в среднем 21,7 %) от общего числа отобранных проб (а от общего числа непредставительных проб 38,4 %) отбраковывается из-за нарушения герметичности ГКН. Основная доля этого брака связана с отсутствием эффекта гидрозатвора в газосборнике по причине недостаточной его емкости. Иногда это следствие разгерметизации газосборника при разборке ГКН в горизонтальном положении, когда жидкость из него вытекает через сообщающую трубку. В этих случаях в газосборнике отмечается наличие большого количества кислорода.

Утечки газа из кернаприемника через резьбовые соединения и клапаны имеют место при использовании неопрессованных контейнеров после их разборки-сборки и реже – при зашламовании клапанов в процессе бурения. В большинстве случаев это связано с несвоевременной доставкой контейнеров с пробами в лабораторию. При длительном хранении в них, за счет дегазации угольной пробы, возрастает давление газа и повышается вероятность его утечки. Поэтому организация работ по оперативной доставке проб в лабораторию, либо проведение полевых исследований, является одной из актуальных задач, определяющих качество газового опробования на угольных месторождениях Украины.

Следующий по удельному весу причиной получения непредставительных проб является низкий (менее 70 %) выход угольного керна. По этой причине

отбраковывается 18–20 % (в среднем 19,1 %) от общего числа отобранных проб, а в общем количестве непредставительных проб эта группа составляет 33,8 %. Отмечено, что при бурении газокернаборниками наблюдается более низкий выход керна и больше брака, чем при бурении аналогичными по конструкции двойными колонковыми трубами. Установленные ограничения по проходке за рейс при отборе проб ГКН вызывают необходимость перебурки угольных пластов рабочей мощности, как правило, в два рейса. При этом первый рейс выполняется двойной колонковой трубой, а второй – газокернаборником.

Не располагая точными данными о фактической мощности пласта, проходке по нему при встрече, а также при завершении первого рейса, сложно обеспечить оптимальную проходку ГКН на полную мощность продуктивной зоны.

В связи с этим отрицательно влияют на выход керна отсутствие сигнализатора встречи угольного пласта, неисправности бурового оборудования и КИП, неправильная настройка технологических снарядов, низкая квалификация или отсутствие опыта по встрече и перебурке углей у бурильщиков.

Около 11 % от общего числа проб или 20 % от числа непредставительных приходится на неучитываемые породные пробы при ложной перебурке угольных пластов. Такие пробы должны выявляться при просвечивании керноприемников на гамма-дефектоскопических установках и не отправляться на обработку в лабораторию. Однако дефектоскопия в экспедициях не проводится или проводится нерегулярно из-за сложностей с приобретением, хранением и обслуживанием радиоизотопов, отсутствия специального обслуживающего персонала.

Лабораторная обработка проб осуществляется в соответствии с методическими руководствами, действующими инструкциями или руководящими документами. Имсющийся лабораторный брак составляет от 3,3 до 5,4 % от общего числа проб. Связан он, в основном, со срывом шлангов со штуцеров и переходников, с потерей газа и подсосом воздуха при нарушении герметичности дегазационной системы и микровентилей. Дегазационная оснастка морально и физически устарела. Она приспособлена под строго определенные размеры газосборников и керноприемников, ограничивает возможности их модернизации и усовершенствования.

Породногазовое опробование газокернаборниками производится в ограниченных объемах. Качество опробования неуглистых и слабоуглистых пород (I категории) невысокое, а количество представительных проб по экспедициям находится в пределах от 13 до 39 %, в среднем составляя, например в «Донбассгеологии», 19 %. Качество опробования углистых пород (II категории) несколько выше. Количество представительных проб по экспедициям колеблется от 21 до 58 %, составляя в среднем 29 %.

Таблица - Качество углегазового опробования по геологическим предприятиям Донбасса

Годы	Количество проб, отобранных газокернаборником				Распределение непредставительных проб по причинам отбраковки									
	Всего	в том числе			представительные	нижний выход угольного керна (<70%)	нарушение герметичности ГКН		лабораторный и технологический брак		неучитываемые породные пробы			
		к-во	к-во	%			%	к-во	%	к-во	%	к-во	%	
Донбассгеология														
1987	538	151	28,1	387	71,9	124	23,0	176	32,7	43	8,0	44	8,2	
1988	343	174	50,7	169	49,3	65	19,0	40	11,7	10	3,0	54	15,7	
1989	301	170	56,5	131	43,5	48	15,9	35	11,6	18	6,0	30	10,0	
1990	250	115	46,0	135	54,0	50	20,0	50	20,0	10	4,0	25	10,0	
1991	190	91	47,9	99	52,1	40	21,1	30	15,8	6	3,2	23	12,1	
Итого	1622	701	43,2	921	56,8	327	20,2	331	20,4	87	5,4	176	10,9	
Луганскгеология														
1987	424	164	38,7	260	61,3	85	20,0	110	25,9	14	3,3	51	12,0	
1988	423	179	42,3	244	57,7	89	21,0	85	20,1	20	4,7	50	11,8	
1989	266	115	43,2	151	56,8	38	14,3	67	25,2	9	3,4	37	13,9	
1990	222	104	46,8	118	53,2	31	14,0	58	26,1	2	0,9	27	12,2	
1991	67	49	73,1	18	26,9	9	13,4	6	9,0	1	1,5	2	3,0	
Итого	1402	611	43,6	791	56,4	252	18,0	326	23,3	46	3,3	167	11,9	
Всего	3024	1312	43,4	1712	56,6	579	19,1	657	21,7	133	4,4	343	11,3	

Основной причиной низкого качества породногазового опробования является непригодность газокернаборников штампуемого типа для длительного и эффективного бурения по породам VII-IX категорий и отсутствие соответствующего породоразрушающего инструмента.

Таким образом, в настоящее время в Донбассе более половины от общего числа отобранных газокернаборниками углегазовых проб непредставительны. При породногазовом опробовании отбраковывается до 70–80 % проб.

Проведенный анализ современного состояния углегазового опробования в Донбассе подтверждает, что оно требует совершенствования на всех этапах производственного процесса, включая методику, технические средства и технологию отбора и обработки проб.

Решение поставленных задач тем более актуально в настоящее время, когда для социально-экономического развития нашей страны крайне необходимо рациональное освоение природных ресурсов с применением нетрадиционных методов их эксплуатации и использования. Особенно остро эта проблема поставлена в «Концепції нарощування мінерально-сировинної бази, як основи стабілізації економіки України на період до 2010 року», где предусматривается, что мероприятия, направленные на наращивание запасов твердых горючих ископаемых, являются обеспечением выполнения перспективного плана изучения газоносности, разработки методов подъема кондиционного керна, дегазации и разработки угольных месторождений Украины.

На основании поставленных задач и выявленных причин некачественного опробования месторождений Донбасса, нами определены следующие мероприятия по повышению качества и производительности разведки и освоения залежей угля и сопутствующего ему газа:

1. Совершенствование технических средств, обеспечивающих кондиционный выход керна угля и вмещающих пород.

Основными направлениями в этом плане следует считать:

- обеспечение формирования керна методом обуривания и штампования в автономном режиме в зависимости от крепости пород;

- увеличение длины керноприемного контейнера до максимальной мощности перебуриваемых продуктивных пластов;

- оборудование керноприемника специальными демпфирующими кассетами, обеспечивающими сохранность керна в процессе бурения, при транспортировке и извлечении его на поверхности;

- совершенствование породоразрушающего инструмента, обеспечивающего работу в режиме штампования или обуривания продуктивной зоны в автоматическом режиме без подъема инструмента;

- совершенствование кернорвательных устройств, обеспечивающих надежный срыв и удержание при подъеме керна с одновременной герметизацией торца керноприемной трубы.

2. Совершенствование газосборных камер газокернаборников, а именно:

- увеличение объема камеры газосборника, в т.ч. возможное применение камеры с переменной емкостью;

- повышение герметичности газосборника с применением гидрозатвора, либо иного запирающего устройства, не допускающего утечек газа при подъеме инструмента и его демонтаже в горизонтальном положении;

- обеспечение газосборника индикаторами, количественно регистрирующих наличие газа в камере до подъема инструмента и после демонтажа ГКН.

3. Разработка принципиально новых конструкций сигнализатора встречи угольных пластов, обеспечивающих надежную сигнализацию встречи контакта «порода-уголь» и предупреждение неконтролируемой перебурки продуктивного пласта.

4. Разработка рациональной технологии встречи угольных пластов и отбора кондиционного керна и газа без существенного снижения технико-экономических показателей бурения.

5. Организация оперативной доставки кернагазовых проб в лабораторию для их исследования, для чего необходимо:

- обеспечить транспортную подготовку тары, герметизацию газосборника и кернаприемника;

- подготовить оснастку для лабораторных исследований в соответствии с линейными габаритами применяемых ГКН;

- подготовить проекты организации мобильных лабораторных установок для проведения предварительных исследований образцов в полевых условиях.

Таким образом, по результатам проведенного анализа можно сделать выводы, что углегазовое опробование в Донбассе находится в неудовлетворительном состоянии. По выявленным причинам непредставительности кернагазовых проб нами определены мероприятия по повышению качества и производительности геологоразведочного бурения. Реализация разработанных проектов позволит значительно (более чем на 50%) повысить качество и достоверность геологической информации по месторождениям угля и газа в Украине без существенного снижения производительности труда.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Справочник по бурению скважин на уголь / Г.П. Новиков, О.К. Белкин, Л.К. Ключев и др. – М.: Недра, 1988. – 256 с.

2. Инструкция по определению и прогнозу газоносности угольных пластов и вмещающих пород при геологоразведочных работах. М.: Недра, 1977, 94 с.