



К. А. БЕЗРУЧКО,
доктор геол. наук
(ИГТМ им. Н. С. Полякова
НАН Украины)

УДК [622.831.322.513].001.18

Опыт применения метода локального прогноза выбросоопасности песчаников на шахтах Донбасса

Приведены результаты внедрения на шахтах Донбасса метода локального прогноза выбросоопасности горных пород по геолого-геофизическим данным, о высокой надежности и эффективности которого свидетельствует 25-летний опыт внедрения. Успешное применение локального прогноза позволяет снизить материальные затраты и затраты рабочего времени на проведение подготовительных горных выработок.

Ключевые слова: шахты Донбасса, песчаники, выбросоопасность.

Контактная информация: gvrvg@meta.ua

Существующие методы прогноза позволяют определить выбросоопасность горных пород на стадии геологической разведки месторождений (региональный прогноз) [1–3] и в процессе проведения выработок (текущий и локальный прогнозы) [4, 5].

С помощью метода регионального прогноза на базе геологоразведочных данных можно решать задачи оценки выбросоопасности пород в пределах геолого-промышленного района, комплекса или отдельных шахтных полей с целью выбора при проектировании шахт наиболее устойчивых и наименее выбросоопасных пород для проведения полевых капитальных и подготовительных выработок, обоснования организационно-технологических мероприятий по предупреждению выбросов и ликвидации их последствий. Данные регионального прогноза в процессе строительства шахт или освоения более глубоких горизонтов необходимо дополнять и уточнять в соответствии с результатами локального прогноза [1].

Метод локального прогноза выбросоопасности горных пород по геолого-геофизическим

данным был разработан специалистами ИГТМ НАН Украины, МакНИИ и ПО «Укруглегеология» в 1990 г. [4] и внесен в качестве нормативного в Правила [5]. Применение этого метода позволяет оценить выбросоопасность пород по проектной трассе горной выработки без нарушения технологии ее проведения, обосновать организационно-технические мероприятия по предупреждению выбросов пород и ликвидации их последствий, разработать оптимальные схемы опробования пород при текущем прогнозе [4, 5].

Задача текущего прогноза – оперативный контроль выбросоопасности пород при проведении горных выработок в течение одной или нескольких смен и применение противовыбросных мероприятий в конкретных ситуациях. Выбросоопасность пород устанавливают на основании анализа kernового материала, полученного при бурении скважин из забоя по оси выработки, по делению kernов на выпукло-вогнутые диски и наличию кольцевых трещин. Степень выбросоопасности оценивают по количеству дисков на 1 м погонной длины скважины [5].

Наименее затратным и одновременно эффективным методом определения выбросоопасности песчаников при ведении горных работ в угольных шахтах в настоящее время является локальный прогноз выбросоопасности горных пород по геолого-геофизическим данным [4, 5].

Цель исследования – оценка выбросоопасности слоев песчаников по проектной трассе горной выработки методом локального прогноза с указанием мест проведения текущего прогноза. Метод базируется на представлении о том, что выбросы породы и газа приурочены к определенным геологическим слоям, прогнозирование пространственного положения которых возможно по геолого-геофизическим данным.

Основные задачи, которые решаются в процессе проведения локального прогноза: оценка выбросоопасности слоев песча-

ников по результатам лабораторных исследований физических свойств и петрографических показателей по пробам, отобранным в забоях; установление пространственного положения слоев песчаника по проектной трассе заложения горной выработки и определение, в случае необходимости, мест проведения текущего прогноза.

Таким образом, локальный прогноз проводится непосредственно по трассе проектируемой горной выработки в ходе ведения горных работ и в организационно-методическом плане является промежуточным звеном между прогнозом, выполняемым на стадии геолого-разведочных работ, и текущим прогнозом – по делению керна на диски.

Локальный прогноз проводится в районах распространения углей марки Г с показателем отражения витринита R_0 менее 0,75 у. е. и содержанием углерода C_0^0 менее 84 %, а также углей марок Ж, К, ОС. Прогноз осуществляется с глубины 600 м и более и не предусмотрен, если в песчаниках в процессе надработки и подработки слоев пород обеспечивается безопасность в отношении газодинамических явлений [2, 5].

Непосредственно метод локального прогноза предусматривает определение показателей выбросоопасности пород по образцам, отобранным в забоях, расчет комплексного критерия выбросоопасности по ряду геологических показателей выбросоопасности, установление направления движения палеопотоков, корреляцию слоев песчаников (оцененных на выбросоопасность) по данным каротажа с учетом направления движения палеопотоков, определение мест выклинивания слоев песчаников по трассе проектируемой горной выработки.

Работы по локальному прогнозу ведутся в такой последовательности:

- 1) устанавливается пространственное положение геологических слоев песчаника;
- 2) строятся вертикальные геолого-геофизические разрезы вкрест и по направлению движения палеопотоков, выделяются и коррелируются слои песчаника;
- 3) строится геологический разрез по проектной трассе заложения горной выработки;
- 4) выделяются слои песчаника в забоях горных выработок, из которых отбираются пробы;

5) изготавливаются шлифы, по которым определяются петрографические показатели выбросоопасности;

6) проводятся лабораторные определения физических свойств песчаников по пробам, отобранным в забоях (коэффициент открытой пористости, объемная плотность и естественная весовая влажность пород);

7) рассчитывается коэффициент относительной газонасыщенности по данным лабораторных определений физических свойств песчаников;

8) вычисляется комплексный критерий выбросоопасности «В» по данным определения всех показателей выбросоопасности;

9) составляется заключение о выбросоопасности горных пород по данным локального прогноза и даются рекомендации по ведению выработки.

С учетом полученной информации о выбросоопасности исследуемого песчаника в случае необходимости намечаются участки контрольной оценки выбросоопасности пород при текущем прогнозе, который осуществляется по делению кернов на диски и наличию кольцевых трещин в процессе бурения скважин в направлении подвигания выработки.

Метод локального прогноза выбросоопасности песчаников в процессе разработки успешно прошел промышленную проверку и первичное внедрение на шахтах им. А. А. Скочинского и «Южнодонбасская» № 3 ПО «Донецкуголь», «Самсоновская-Западная» ПО «Краснодонуголь», «Комсомолец» ПО «Артемуголь», им. А. Г. Стаханова и «Красноармейская-Западная» № 1 ПО «Красноармейскуголь». В первые годы после разработки и утверждения метод наиболее активно внедрялся на шахтах Красноармейского геолого-промышленного района: «Новгородовская» № 1, «Украина» и «Кураховская» ПО «Селидовуголь», «Красноармейская-Западная» № 1 и им. А. Г. Стаханова ПО «Красноармейскуголь».

В настоящее время накоплен более чем 25-летний опыт успешного применения указанного метода прогноза выбросоопасности горных пород на шахтах Донбасса. Проведение локального прогноза по проектным трассам подготовительных горных выработок позволило значительную часть песчаников, предварительно отнесенных к выбросоопасным на

стадии геологоразведочных работ, оценить как выбросонеопасные. При этом ошибок первого рода, т. е. ошибочного отнесения выбросоопасных песчаников к категории выбросонеопасных, не зафиксировано.

Применение метода локального прогноза выбросоопасности песчаников позволяет снизить материальные затраты и затраты труда (рабочего времени) на проведение подготовительных горных выработок путем снижения объемов бурения опережающих скважин при проведении текущего прогноза выбросоопасности и на выполнение специальных противовыбросных мероприятий (проходки выработок в режиме сотрясательного взрывания).

По методу локального прогноза выбросоопасности горных пород по геолого-геофизическим данным только в 2012–2013 гг. в целях уточнения степени выбросоопасности песчаников в подготовительных выработках ИГТМ НАН Украины проведены работы на шахтах им. К. А. Румянцева (горизонты 970 и 1090 м), им. М. И. Калинина (горизонты 960 и 1080 м), им. В. И. Ленина (горизонт 1190 м), им. А. И. Гавевого (горизонт 975 м) ГП «Артемуголь», «Торецкая» (горизонты 810 и 910 м), «Северная» (горизонт 1160 м) и им. Ф. Э. Дзержинского (горизонт 1146 м) ГП «Дзержинскуголь». Прогноз выполнен в подготовительных горных выработках семи шахт общей протяженностью 18 095 м – исследованные песчаники оценены как выбросонеопасные. При проведении указанных выработок (протяженностью 5304 м по состоянию на 1 февраля 2014 г.) выбросов по-

род и газа не наблюдалось, что подтвердило высокую точность и надежность указанного метода.

Выводы. Опыт применения метода локального прогноза выбросоопасности горных пород на шахтах Донбасса свидетельствует о его высокой надежности и эффективности. Успешное использование локального прогноза позволяет снизить материальные затраты и затраты рабочего времени на проведение подготовительных выработок за счет снижения объемов бурения опережающих скважин и проведения специальных противовыбросных мероприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Временное руководство по применению метода регионального прогноза выбросоопасности пород Донбасса по геологоразведочным данным.* – Днепропетровск: ИГТМ АН УССР, 1973. – 48 с.
2. *Инструкция по безопасному ведению горных работ на пластах, опасных по внезапным выбросам угля, породы и газа.* – М.: Недра, 1989. – 192 с.
3. *Временное руководство по прогнозу выбросоопасности угольных пластов и вмещающих пород по данным геофизических исследований геологоразведочных скважин в Донецком бассейне.* – М.: МУП СССР, Мингео СССР, 1989. – 48 с.
4. *Руководство по применению метода локального прогноза выбросоопасности горных пород по геолого-геофизическим данным / ИГТМ НАН Украины / В. Е. Забигаило, В. В. Лукинов, И. Н. Подрезенко [и др.].* – Днепропетровск, 1990. – 36 с.
5. *Правила ведення гірничих робіт на пластах, схильних до газодинамічних явищ: СОУ 10.1.00174088.011–2005.* – Офіц. вид. – К.: Мінвуглепром України, 2005. – С. 45–48. – (Нормативний документ Мінвуглепрому України).

ПО МАТЕРИАЛАМ ЖУРНАЛА «УГОЛЬ УКРАИНЫ» ПРОШЛЫХ ЛЕТ

Год 1974

В журнале № 11 в статье Е. Т. Проявкина, В. Е. Нейенбурга, О. Л. Колосова «О перспективе применения струговых комплексов на шахтах Донбасса» описаны исследования, на основании которых установили сравнительную эффективность комбайновых и струговых комплексов будущего в различных горногеологических условиях шахт Украины и сформулировали основные требования. Выявлено, что технология струговой выемки имеет важные преимущества при разработке тонких газоносных и опасных по выбросам пластов с точки зрения возможности повышения нагузок на очистные забои, улучшения безопасности работ, простоты обслуживания механизмов, экономичности. Ориентировочная оценка показала, что через пять–десять лет технически осуществимые конструкции струговых комплексов будет целесообразно применять в 65 % лав, а в 35 % лав – комбайновые комплексы. Учитывая значительную перспективность струговой технологии, необходимо ускорить научные и конструкторские работы по созданию новых средств струговой выемки.