

ОЦЕНКА ВЕЛИЧИНЫ ВТОРИЧНОЙ ПРОНИЦАЕМОСТИ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ 45-48 ШАХТЫ "ЕРУНАКОВСКАЯ-VIII" (КУЗБАСС).

В.А. Зайцев

Количество метана, который добывается скважиной из угольного пласта, зависит от качества угля, мощности пласта, величины литостатического давления и размера десорбционной воронки, формирующейся вокруг скважины. В свою очередь, размер воронки зависит от фильтрационных свойств угля и геологической структуры угольного пласта. Хорошо развитые системы макро-, мезо- и микротрещин играют главную роль в эффективной (полной) проницаемости угольных пластов, в том числе за счет уменьшения времени диффузии газов через угольную матрицу. Характер трещиноватости угольного пласта зависит от эндогенных, экзогенных и техногенных факторов. Причем последние, как правило, играют решающую роль. В данной работе оценка влияния плазменно-импульсного воздействия (ПИВ) на величину проницаемости угольного пласта была выполнена с помощью комплекса методов, включающих:

1. регистрацию микросейсмической эмиссии, выявленной в процессе пассивного микросейсмического мониторинга;
2. построение 3D геомеханической модели;
3. создание дискретной модели трещиноватости (Discrete Fracture Network);
4. расчёт величины вторичной проницаемости, возникшей в результате плазменно-импульсного воздействия на угольный пласт;
5. создание гидродинамической модели угольных пластов 45-48 участка шахты «Ерунаковская-VIII» с учетом работы метанугольных скважин А1, А2, А3, А4.

Помимо этого, выполнены исследования по изучению степени влияния природной трещиноватости на техногенную, появившуюся в результате плазменно-импульсного воздействия (ПИВ). В результате сопоставления «сейсмолинеаментов», выявленных с помощью микросейсмического мониторинга, с результатами дешифрирования космических снимков было установлено, что техногенная трещиноватость формируется, главным образом, по ослабленным зонам, т.е. является унаследованной. Это обстоятельство позволило смоделировать геомеханические условия, в которых находятся угольные пласты на современном этапе. Были построены прогнозные карты вторичной проницаемости угольных пластов 45-48 для зоны влияния скважин А1и А4, а также для смежной площади, на которой начато бурение метанугольных скважин 1-16. Благодаря моделированию впервые были определены области дренирования метанугольных скважин А1, А3и А4. Геофизический мониторинг за процессом плазменно-импульсного

воздействия показал, что область его влияния может превышать 900 метров от скважины. Гидродинамическое моделирование позволило оценить ресурсы угольного метана в пределах области добывающих скважин. Для скважин А1, А3, А4 были построены графики дебитов добычи метана. Результаты моделирования вторичной и техногенной проницаемости нашли свое подтверждение при адаптации гидродинамической модели. В рамках предложенной модели находят свое объяснение и повышенная обводненность скважины А2, и низкие дебиты скважины А3, и значительный рост дебита метана на скважине А4 после вывода из эксплуатации скважины А1.

По результатам анализа материалов, полученных с помощью геомеханического моделирования, удалось установить, что техногенное воздействие на угольный пласт проходит в условиях изначально нарушенной (тектоническими трещинами) среды, находящейся в определенной геодинамической обстановке. В итоге природная трещиноватость играет решающую роль в формировании фильтрационных каналов в угле. Сопоставление техногенной и вторичной проницаемости позволило создать фильтрационную модель для района проектируемых скважин 1-16 выемочного столба 48-9. При построении геомеханической, а затем гидродинамической модели данного района были использованы параметры, полученные для участка вокруг скважин А1-А4. По результатам гидродинамического моделирования было установлено, что на проектной скважине 14 есть опасность столкнуться с высокими дебитами притока воды, подобными скважине А1. Скважины 7 и 8 напротив попали в область нулевых значений вторичной проницаемости, поэтому вероятны низкие значения дебитов метана. Наибольшую площадь дренирования имеют крайние скважины 1 и 16.

Была выполнена оценка количество метана, которое необходимо удалить, чтобы газоносность составляла менее $13\text{ м}^3/\text{т}$ вокруг каждой проектной скважины. Установлено, что дренирование 300 метровой зоны угольного пласта до указанной величины газоносности при средних дебитах около 1300 м^3 в сутки нужно осуществлять в среднем 4,7 года. Полученные данные позволили рассчитать объемы десорбционных воронок для каждой скважины и оценить скорость снижения метаноносности вокруг скважин.

Все расчёты выполнены с помощью программного комплекса IrapRMS компании ROXAR. Отметим, что 3D компьютерное моделирование пластовых систем является в настоящее время основным инструментом для осуществления и прогнозирования разработки месторождений углеводородов. Выполненные исследования существенным образом дополняют наши знания о фильтрационных параметрах угольных пластов и возможности их заблаговременной дегазации, что, в свою очередь, делает работу шахтеров более безопасной, позволяя избежать взрывов метана на угольных шахтах.