

УДК 622.83:556.6

СДВИЖЕНИЕ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ И ПОДРАБОТАННОГО МАССИВА И ИХ ВЗАИМОСВЯЗЬ С ГЕОФИЛЬТРАЦИОННЫМИ ПРОЦЕССАМИ

Показано, що зсунення масиву гірських порід і земної поверхні впливає на його фільтраційні процеси зі зміною параметрів потоків води і газів. Спочатку процесу зсунення фільтраційні процеси збільшуються, а в кінці - зменшуються в більшому ступені, чим до зсунення.

В результате подработки массива горных пород происходит сдвигание земной поверхности и взаимосвязанные с ним геофильтрационные процессы с изменением параметров потоков воды и газов.

Там, одним из проблемных вопросов при подземной разработке угольных месторождений Западного Донбасса является охрана гидросферы. Отрицательное воздействие подземных разработок на гидросферу проявляется в следующем:

- а) обезвоживание продуктивных водоносных горизонтов пресных вод и их смешивание с водами повышенной минерализации;
- б) увеличение водопритоков в шахтах при подработке водоносных горизонтов поверхностных вод;
- в) сброс высокоминерализованных шахтных вод в гидрографическую сеть;
- г) заболачивание земной поверхности в зоне мульды сдвижения.

В процессе подработки земной поверхности происходят два противоположных процесса: с одной стороны при подработке пойм рек, затопленных мульд сдвижения, обводнение шахт, как показал Пасечный В.Т., формируется транзитными фильтрационными потоками в мезо-кайнозойских отложениях; с другой стороны происходит заболачивание земной поверхности в зоне мульды сдвижения в результате подработки. Обычно, процесс фильтрации вод в шахту не рассматривается во взаимосвязи с процессом сдвижения земной поверхности и массива горных пород. В то же время факт существования такой взаимосвязи не вызывает сомнений.

Так, например, как показал Г.Ф. Гаврюк, величина оседаний земной поверхности существенно зависит от обводненности надрудной толщи. При разработке месторождений, надрудная толща которых сложена песчано-глинистыми отложениями и существенно обводнена, в результате снижения напора в связи со сдвижением величина оседаний может превышать мощность пласта. (Никопольский марганцевый бассейн).

Поскольку в процессе сдвижения происходит смещение подрабатываемой толщи горных пород, то это может приводить к изменению их физико-механических свойств: сжимаемости, пористости, трещиноватости. Изменения происходят в толще в разной степени не только по высоте от разрабатываемого пласта до поверхности, но и в плане и во времени. Эти явления приводят к изменению гидрогеологических параметров: коэффициентов фильтрации, расходов фильтрационных потоков. Они зависят от процессов, происходящих непосредственно в динамической полумульде сдвижения (рис.).

Каждая точка земной поверхности в динамической мульде в процессе сдвижения претерпевает два вида деформаций: растяжение и сжатия. Они находятся в соответствующих зонах, разделенных во времени, через которые проходит каждая точка полумульды. Максимальная величина деформаций, как показал Е.Г.Петрук, может быть определена

$$\varepsilon = 0,6 \frac{m}{H}; \quad \varepsilon_s = -\frac{m}{H};$$

где ε , ε_s - безразмерные величины соответственно максимального растяжения и максимального сжатия;

m - мощность пласта, м;

H - глубина разработки, м.

Как видно из приведенных выражений максимальная величина сжатий превышает максимальную величину растяжений. Причем, как показал Е.Г.Петрук, для условий Западного Донбасса величина сжатий в 1,6 раза больше сжатий, которые возникают после окончания процесса сдвижения. Поэтому эти процессы сдвиге-

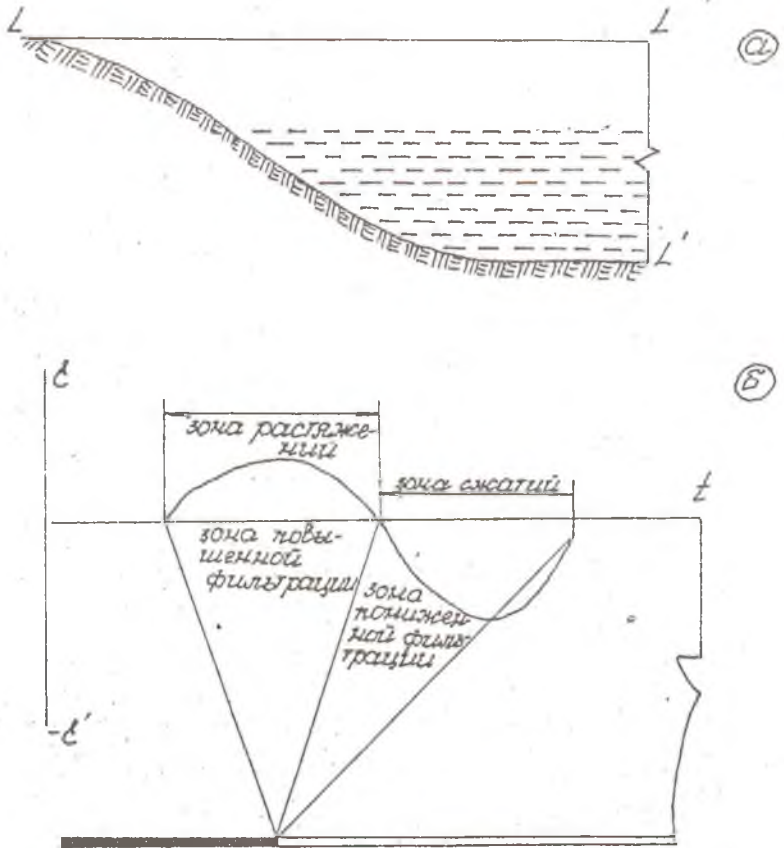


рис. Схема к определению зон фильтрации
 а - полуэллипса сдвига
 б - график изменения горизонтальных деформаций точки полуэллипса сдвига во времени

ния по разному влияют на разрыхление, пористость пород, а следовательно, и на величину коэффициентов фильтрации, которые будут изменяться во времени.

В зоне растяжений, непосредственно в зоне, расположенной над очистной выработкой, разрыхленность увеличивается. Коэффициенты фильтрации в отдельных пластах в этом случае увеличиваются и находятся во взаимосвязи

$$K_{\phi p} = f\left(0,6 \frac{m}{H}, K_{\phi}, t_p\right);$$

где K_{ϕ} - коэффициент фильтрации до подработки;

t_p - время сдвижения в области растяжений;

В зоне сжатия уменьшается разрыхляемость пород. Породы уплотняются, поскольку максимальная величина сжатия в 1,6 раза превышает величину сжатия после процесса сдвижения. Это может приводить к уплотнению пород прежде всего четвертичных отложений. Может происходить смыкание трещин и разрывов, которые возникли на первой стадии. Тогда коэффициент фильтрации $K_{\phi c}$ в зоне сжатия находится во взаимосвязи

$$K_{\phi c} = f\left(\frac{m}{H}, K_{\phi}, t_c\right);$$

где t_c - время сдвижения в области сжатий.

Исходя из этого процесса сдвижения становится объяснимым тот факт, приводимый В.А. Назаренко, что при проведении выработок в подрабатываемой толще, горные породы не имеют видимых нарушений и трещин, вызванных предыдущей разработкой. Кроме того, это подтверждается и процессом заболачивания поверхности в области мульды сдвижения. В результате сжатия и уплотнения породы в заключительной стадии сдвижения коэффициенты фильтрации пород водоупоров снизились. Причем коэффициенты фильтрации водоупоров после сдвижения могут оказаться меньшими чем до подработки.

Исходя из изложенного процесса сдвижения и изменения в этой связи параметров фильтрационных потоков, могут быть предусмотрены и соответствующие меры охраны. Одни из них должны быть направлены на то, чтобы в зоне растяже-

ний не находились подрабатываемые водные объекты. Необходимо развитие горных работ планировать с учетом гипсометрии почвы водоупоров. Водные подземные ресурсы должны перетекать до подработки в подрабатываемую зону.

Несколько иной процесс может происходить с фильтрацией газов. С удалением от забоя вглубь массива в зоне перехода от областей сжатия до растяжения в массиве пород по высоте происходит их расслоение и образуются полости. Если процесс сдвижения не доходит до поверхности, то в этих полостях накапливается газ. Если процесс сдвижения доходит до поверхности, то газ может накапливаться в подвалах зданий, как имели место такие случаи.

В случае скопления газа в полостях в период разуплотнения пород, то в дальнейшем в период сжатия и уплотнения пород он попадает в «ловушку». Газ может быть извлечен или из «ловушки» или в период его миграции. Зная параметры полумульды сдвижения можно определить глубину и расстояние между скважинами для извлечения газа.

УДК 550.831.053:681.3

П.И. Пигулевский

(ДГГП «Днепрогеофизика»)

ГРАВИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ - КАК ЭЛЕМЕНТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ (на примере юго-восточной части Украинского щита)

В статті розглянуто роль моделювання гравітаційного поля при проведенні різномасштабних геологорозвідувальних робіт. Запропонований підхід дозволяє створити ієрархічний ряд петроцільнісних моделей, на основі яких уявляється різнопланова геолого-геофізична інформація.

Важным средством повышения эффективности геологосъемочных и поисковых работ с количественной оценкой прогнозных ресурсов является построение физико-геологических моделей регионов, структур на основе имеющейся геолого-