

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чернов О. И., Розанцев Е. С. Подготовка шахтных полей с газовыбросоопасными пластами. – М.: Недра, 1975. – 287 с.
2. Булат А. Ф., Курносков А. Т., Русанцов Ю. А. Управление состоянием предельно-напряженного породного массива малоэнергоёмкими воздействиями. – К.: Наук. думка, 1993. – 176 с.
3. Гаврилов В. И. Активизация разрушения угля при механизированной выемке/В сб. «Управление состоянием предельно напряженных пород». – К.: Наук. думка, 1992.

УДК 622.833.5:622.411.3

А.М. Кузьменко, А.А. Складенко

### СОЗДАНИЕ ТЕХНОГЕННОГО МАССИВА ПО ГЛУБИНЕ ВЛИЯНИЯ ГОРНЫХ РАБОТ ПРИ КРУТОМ ЗАЛЕГАНИИ ПЛАСТОВ

*Приведено спосіб створення техногенного масив і штучних “пастки-ковпаків” для виділяемого газу метану при відпрацюванні вугільних запасів на шахтах, що розробляють круті пласти Донбасу.*

### CREATION OF THE MAN-CAUSED MASSIF ACCORDING TO THE DEPTH OF INFLUENCE OF THE MINING WORKS AT A STEEP- INCLINED SEAM DEPOSITION

*A method of creation of the man-caused massif and piece “trap-caps” is presented for given-off methane during mining the coal reserves in the mines developing steep-inclined seams in Donbas.*

Подземная разработка крутых угольных пластов с применением традиционных способов управления в очистных забоях сопровождается формированием техногенного массива, как на земной поверхности, так и в породном массиве. Породный массив насыщается газом метаном, шахтными минерализованными водами, продуктами разложения различных веществ, применяемых в горном производстве и получаемых в результате окисления. Это происходит без должного учета экологических последствий и потенциальной возможности его использования как исходного ресурса многоцелевого назначения. В одинаковой мере это относится к обоим направлениям формирования техногенного массива. Особой актуальности это приобрело при физическом закрытии шахт Центрального района Донбасса. Земная поверхность покрывается подпочвенными засоленными

водами, газ метан выделяется по трещинам и раскрытым геологическим нарушениям, породные блоки при насыщении шахтной водой приходят в движение и происходят другие геомеханические процессы, которые негативно влияют на экологическую обстановку в регионе. В недрах скапливается значительное количество газа метана, который при геомеханическом движении пород интенсивно выделяется из оставленных угольных целиков, раздробленного угля, оставленного в выработанном пространстве, угольных пропластков и оставленных угольных пластов. Газ – гидравлическую связь с глубокими горизонтами обеспечивает несколько десятков мощных крутых песчаников с выходами на поверхность и многочисленные тектонические нарушения, сопровождающиеся обширными зонами интенсивной трещиноватости пород.

В идеале экологически чистая технология добычи угля подземным способом, предусматривает утилизацию отходов горного производства и попутное извлечение газа метана. В этой связи техногенный породный массив должен иметь технологическую направленность на создание техногенного месторождения природного газа.

Получение газа метана из техногенного массива возможно, но для этого необходимо его собрать под давлением в искусственных полостях, т.е. образовать искусственные изолированные «ловушки-колпаки». Затем, используя их как резервуары, по трубопроводам через скважины осуществлять отвод газа на поверхность. Образование искусственных ловушек для метана должно происходить при сохранении путей его миграции из угольного массива и предусматривать тампонаж трещин, по которым возможны утечки.

Вторым важным моментом при формировании техногенного массива остается сохранение земной поверхности. Деформация породного массива развивается вверх от зоны ведения горных работ. Это затрудняет эффективное вмешательство в процессы управления породным массивом.

Исходя из поставленных задач, управление процессами формирования техногенного массива по всей глубине влияния горных работ решается путем применения скважинной технологии. При ее помощи полости расслоения породного массива и зоны интенсивной трещиноватости тампонируются глинистыми растворами из скважин. Они же используются для контроля за состоянием породного массива в области влияния горных работ и при необходимости для оперативного вмешательства в формирование техногенного массива.

Применение скважинной технологии для управления породным массивом предъявляет определенные требования к тампонажным растворам. Они должны обладать подвижностью и способностью проникать в трещины. В качестве таких растворов могут использоваться мелкодисперсные отходы горного производства в сочетании с отходами, находящимися в жидкой фазе. В такой постановке вопроса отходы горного производства, сосредоточенные на поверхности, рассматриваются как исходный материал для закладки полостей целевидной формы по скважинной технологии.

Для этих целей скважины могут буриться как с поверхности, так и из подземных горных выработок. При консервации шахт последний способ становится предпочтительным, так как при этом сокращается общая протяженность скважин и отсутствуют коммуникации на земной поверхности. Это очень важно при высокой плотности промышленной и жилой застройки поверхности. Частично покрываются расходы на поддержание инфраструктуры законсервированной шахты.

Наличие зон геодинамической активности в породном массиве требует поддержание их в режиме обмена энергией с внешними источниками и в то же время создания надежной изоляции в зонах интенсивной трещиноватости. Именно эти зоны необходимы для сбора газа метана в ловушках. Решение этой задачи возможно при условии, когда в тампонажные растворы добавляются пластификаторы. С их помощью вязкость раствора сохраняется длительное время. Находясь в вязком состоянии, тампонажные растворы заполняют все трещины и не мешают скользить породным блокам друг относительно друга. Нарушенный породный массив находится в вязкой тампонажной среде, которая способствует равномерному распределению гравитационных и тектонических нагрузок по всей системе техногенного массива или его части. Таким образом, происходит стабилизация состояния техногенного массива. Вязкие тампонажные растворы не образуют искусственных энергетических ячеек в техногенном массиве с параметрами, не свойственными природному массиву, и играют роль гидросферы в геологической среде.

Экологически чистая технология подземной добычи угля не ограничивается лишь оставлением породы в шахте, а предусматривает сохранение экологического равновесия в геологической среде.

Сочетание традиционных способов закладки выработанного пространства со скважинной технологией распределения закладочного материала по всей глубине подработки земной поверхности позволяет надеяться на создание техногенного массива, который может рассматриваться как подземное техногенное месторождение с разной степенью востребованности.

Образованные искусственные ловушки для газа метана в дальнейшем могут быть использованы как подземные накопители шахтных вод, хранилища для вредных различных отходов промышленности, а также отходов горного производства.

Формирование техногенного массива начинается с очистного забоя при закладке выработанного пространства дробленой породой от проведения и пере крепления горных выработок. Этот же материал применяется для заполнения подготовительных выработок при их погашении после окончания срока службы. Таким образом, формируется основной скелет техногенного массива в зоне влияния очистных работ, дополняемый в дальнейшем скважинной технологией закладки из мелкодисперсных частиц отходов горного производства, сосредоточенных на земной поверхности.