

УДК 621.257.1

Фурдей П.Г., Ивлиева Е.О., асп. ДонГТУ, г. Алчевск, Украина

О РАСЧЕТЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ТАМПОНАЖНО-ЗАКЛАДОЧНОЙ ЗАВЕСЫ

Основой тампонажно-закладочных смесей на базе дисперсных суспензий служат химически инертные вещества. Поэтому устойчивость тампонажных систем зависит только от взаимодействия агрессивных пластовых вод с вяжущим. Для повышения коррозионной устойчивости цемент-содержащих растворов рекомендуется:

- а) увеличение плотности раствора;
- б) подбор вещественного состава вяжущего, например, снижение содержания алюминатов в цементе;
- в) связывание растворимых компонентов, например, пуццоланизацией.

Для количественной оценки долговечности тампонажно-закладочных завес необходимо знать причины коррозионного разрушения материала, механизм и кинетику коррозии, т.е. скорость продвижения границы фазовых изменений компонента в поверхностных слоях при выраженном фронте коррозии или скорость растворения и фазовых изменений компонента в объеме в случае общей или глубинной коррозии [1].

Примером растворения компонентов вяжущего может быть коррозия выщелачивания при фильтрации воды через тело тампонажно-закладочной завесы, которая может сопровождаться выносом извести.

Рассмотрим вынос извести при фильтрации воды через тампонажно-закладочную завесу, сформированную в выработанном пространстве.

Введем обозначения:

$M_{из}$ – количество извести, вынесенной из тампонажной завесы, кг;

Q – расход фильтрации через завесу, м³/с;

$C_{из}$ – средняя концентрация извести в воде после выноса ее в результате коррозии, кг/м³;

t – срок службы завесы, с.

Тогда из условия материального баланса следует:

$$t = \frac{M_{из}}{Q \cdot C_{из}}, \quad (1)$$

С другой стороны, количество извести равно:

$$M_{из} = \alpha \cdot C_{в} \cdot V, \quad (2)$$

где $C_{в}$ – содержание вяжущего в растворе, м/с; V – объем раствора, м; α – коэффициент содержания извести в цементе, ед. (для портландцемента $\alpha = 0,6$).

В первом приближении принимаем линейный закон фильтрации Дарси:

$$Q_s = K_{\phi} \frac{H \cdot F}{L} = K_{\phi} \frac{H \cdot V}{L^2}, \quad (3)$$

где K_{ϕ} – коэффициент фильтрации тампонажно-закладочной завесы, м/с; H – гидростатический напор, м; F – площадь фильтрации, м²; L – путь фильтрации, м.

Подставляя (2 и 3) в (1), получим срок службы завесы:

$$t = \frac{\alpha \cdot C_{ц} \cdot V \cdot L^2}{K_{ф} \cdot H \cdot V \cdot C_{из}} = \frac{0,6 \cdot C_{ц} \cdot L^2}{K_{ф} \cdot H \cdot C_{из}}, \quad (4)$$

или перейдем в годы:

$$t = \frac{10^{-7} \cdot C_{ц} \cdot L^2}{K_{ф} \cdot H \cdot C_{из}} = K \cdot L^2 \text{ (годы)}, \quad (5)$$

где K – коэффициент условий работы завесы.

Как видно из полученного выражения, срок службы тампонажно-закладочной завесы будет тем дольше, чем больше ее толщина, т.е. путь фильтрации L , чем больше величина $\frac{C_{ц}}{C_{из}}$, т.е. чем меньше цемента подвергалось выщелачиванию и чем меньше коэффициент фильтрации $K_{ф}$ водоизоляционного материала.

При послыном разрушении закладочного материала, т.е. в том случае, когда существует ярко выраженный фронт коррозии, например, при воздействии сероводородных или сульфатно-сероводородных вод, необходимо определить фазовые и физико-механические изменения тампонажно-закладочного материала, обусловившие глубину его коррозионного поражения во времени. Для этого можно воспользоваться методом предложенным в [2] и результатами экспериментальных исследований в [1].

Таблица 1

Расчетные значения срока службы тампонажной завесы в зависимости от радиуса [1].

Толщина, м	1	2	3	10	30
Срок службы завесы по содержанию CaO , мес.	57,1	74,1	86,4	136,3	206,6
Срок службы по P_m , мес.	28,9	50,4	69,7	182,5	439,4

Результаты исследования пластической прочности тампонажной завесы по ее глубине приведены на рис. 1.

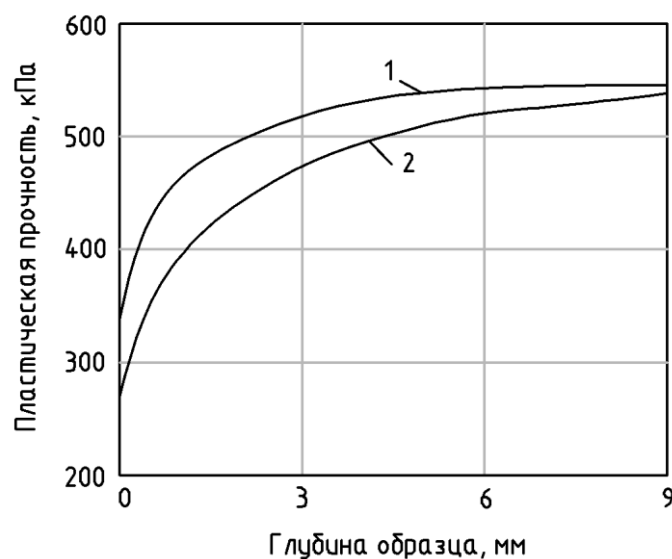


Рисунок 1 – Пластическая прочность глиношлаковых образцов раствора в зависимости от глубины образца при гидратации в сульфатной среде (сроки гидратации 6 и 10 месяцев)

Как видно из приведенных результатов, рассчитанные различным способом значения срока службы тампонажной завесы в интервале характерных толщин тампонажно-закладочных завес сравнимы между собой, что свидетельствует о правильности выбранного способа оценки.

Таким образом, среднюю по завесе пластическую прочность можно выбрать в качестве критерия устойчивости тампонажной завесы в условиях агрессивных пластовых вод.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Проектирование глиноцементных тампонажных растворов в горном деле: Монография / [Э.Я. Кипко, Н.А. Дудля, Н.Н. Тельных, А.В. Попов, Е.Г. Цаплин]. – Днепропетровск: Издательский дом «Андрей», 2008. – 176 с.
2. Булатов А.И. Управление физико-механическими свойствами тампонажных систем / А.И. Булатов. – М.: Недра, 1976. – 248 с.

УДК 622.281

асс. Халимендик О.В., каф. БГМ, Державний ВНЗ «НГУ», м. Дніпропетровськ, Україна

ДО ОБҐРУНТУВАННЯ КОМПЛЕКСУ ЗАХОДІВ З ПІДВИЩЕННЯ ТРИВАЛОЇ СТІЙКОСТІ ПІДЗЕМНИХ ВИРОБОК ШАХТ ДОНБАСУ

Однією з основних проблем для національного вугільного комплексу, пов’язаного зі специфікою підземного видобутку вугілля, є необхідність постійного створення та підтримки мережі капітальних та підготовчих виробок, які в наслідок збільшення глибини розробки (рис. 1), при неминучому збільшенні площі перетину, будуть знаходитись під впливом підвищеного гірничого тиску.

Аналіз стану протяжних гірничих виробок вугільних шахт (рис. 2), насамперед українського Донбасу та узагальнення практичного досвіду, свідчить про те, що зонах підвищеного гірничого тиску традиційні види кріплення та існуючі засоби охорони і підтримки не можуть ефективно забезпечувати тривалу стійкість системи «кріплення-виробка-масив».

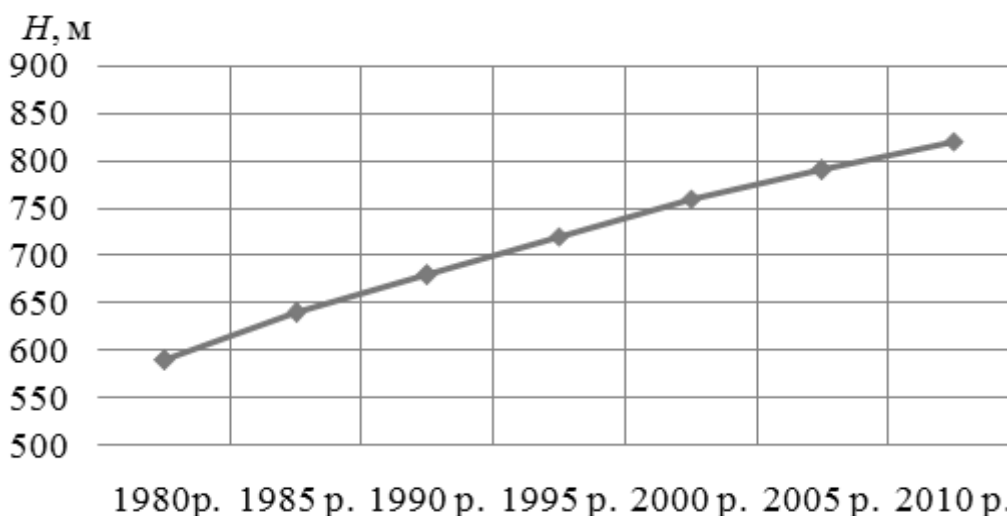


Рисунок 1 – Середня глибина розробки на вугільних шахтах Донбасу