

УДК 622.248.33

Инж. САВАНКОВ С.М.

Государственный центр альтернативных видов топлива, г. Киев, Украина

ТАМПОНАЖНЫЙ РАСТВОР НА ОСНОВЕ ПОЛУФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТООРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ДЛЯ УПРОЧНЕНИЯ ОБВОДНЕННЫХ ЗОН ТЕКТОНИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ

Довольно часто дизъюнктивные нарушения пересекают дегазационные скважины, скважины доразведки, а также подготовительные выработки, проводимые для расширения границ шахтного поля с целью вовлечения в эксплуатацию забросовых резервных участков. Как показывает опыт, периферийные участки тектонических нарушений трещиноваты, а в центре – породы интенсивно раздроблены и слабоустойчивы.

Проходка дегазационных и разведочных скважин без применения специального тампонажа сопровождается обвалообразованием, поглощением промывочной жидкости, а в шахтопроходке – внезапными прорывами напорных вод, выносом в выработку раздробленной горной массы, прекращением бурения скважин или проходческих работ на время, необходимое для ликвидации аварии и ее последствий.

Наиболее прогрессивным способом борьбы с обрушением стенок скважин и ликвидации поглощения промывочной жидкости является тампонаж. Здесь используют различные тампонажные растворы на основе цементов, глины, бентонитов или битумов. Известны случаи применения комбинированные видов тампонажа. В горном деле – шахтном строительстве известны способы ведения выработок в обводненных, слабоустойчивых породах, в зонах тектонических нарушений с применением предварительного и последующего тампонажа. При этом предварительный тампонаж выполняется до начала прохождения подземной выработки и осуществляется через скважины, пробуренные из забоя или с поверхности. Последующий тампонаж выполняется после возведения постоянной крепи, с целью ликвидации сверхнормативных притоков в эксплуатируемые выработки. Нагнетание тампонажного раствора здесь осуществляется в скважины, пробуренные через крепь. При предварительном и последующем тампонажах используются тампонажные растворы на основе глин, цементов, бетонитов или битумов плотностью более 1500 кг/м³.

При цементации крупнотрещиноватых зон и больших скоростях движения подземных вод используются растворы повышенных концентраций, применяют специальные цементы, ускорители схватывания, инертные и активные наполнители (гранулированные шлаки, продукты газоочистки и т.д.). Из ускорителей схватывания используют хлористый кальций, кальцинированную соду, силикат натрия, аминоспирты, тиосульфат натрия и т.д. Часто для улучшения качества цементных растворов применяются пластифицирующие добавки, позволяющие снизить плотность, увеличить седиментационную устойчивость.

Наиболее передовыми тампонажными растворами в этой части являлись "Тампонажный раствор" по а.с. 1006718 от 11.05.82 г., а также "Состав для тампониования" по а.с. № 1364737 от 8.09.87 г. (авторы Кипко Э.Я. и др.).

Однако названные тампонажные растворы и составы, как показали годы работы с ними также имеют ряд ярко выраженных недостатков, которые проявляются в скважинах и выработках, вскрывших тектонические нарушения.

1. Они обладают высокой плотностью и ограниченной способностью прокачиваться насосами.
2. Мало эффективны при тампониовании водонасыщенных горных пород в зоне тектонических нарушений и осложненных сетью вертикальных или нисходящих трещин.
3. обладают высокой вязкостью и сопротивлением движению в поровом пространстве,

обеспечивают не высокую пластическую прочность изоляционной завесы.

4. Объемны в приготовлении и количестве закачки.

5. Требуют привлечения мощного энергоемкого тампонажного оборудования: агрегатов ЦА-320, цементосмесительных установок СМН-20, станций СКЦ-2М, БМ и т.д.

Их применение требует проведения дорогостоящих гидродинамических исследований для получения предварительной информации о характере трещиноватости и фильтрационных свойствах горных пород. Ликвидация перечисленных недостатков может быть достигнута только за счет создания и использования тампонажного раствора, обладающего плотностью соизмеримой с плотностью воды, подвижного, хорошо проницаемого, создающего в водонапорных, слабоустойчивых породах крепь в основе, которой лежат полимерные молекулы адгезируемые с частицами коренной породы. Таким тампонажным раствором является многокомпонентный раствор, плотностью 1060 кг/м^3 , условной вязкостью 20 сек, составленный на основе веществ, способных вступать в реакцию гидролитической поликонденсации и пластификаторов – веществ, влияющих на прочность, жесткость полимерной молекулы и ее адгезию с частицами горных пород.

Названный тампонажный раствор, обладая изначально высокой подвижностью, проницаемостью и плотностью до 1060 кг/м^3 , позволяет создавать требуемый по мощности и прочности водонепроницаемый массив в ранее водонасыщенных, неустойчивых, склонных к текучести и обрушениям горных породах.

Опыт полученный при использовании тампонажного раствора на основе полуфункциональных элементоорганических соединений, на ряде скважин и прохождении подземных выработок, а именно – водоотливная техническая скважина $\varnothing 295$ мм на поле шахты Центральная ПО "Антрацит" (зона Христофоровского сброса), 20 западно-конвейерный штрек на пересечение локального Ровеньковского сброса на поле шахты Комсомольская ПО "Антрацит", и показывает, что наиболее перспективным является тампонажный раствор (из всей гаммы полуфункциональных элементоорганических соединений), приготовленный на основе:

- полуфункциональное элементоорганическое соединение, имеющее элементы III, IV, VIII групп периодической системы Менделеева с электроотрицательностью более низкой чем углерод и содержащие связанные с этим элементом реакционноспособные по отношению к воде функциональные группы: Н, галоиды, эфирные группы (- OR), сложно-эфирные группы (- OCOR), аминокгруппы (- NH₂, - RNH, - HR₂), серосодержащие группы (- SH, SO₃N, SNS). Ярким представителем такого соединения является олигоорганоксисилорсилорксан.
- вода, подаваемая в стадии нагнетания, до 45 %, рН (3,5–4) и обеспечивающая течение реакций поликонденсации.
- пластификатор, обеспечивающий повышение прочности и жесткости полимера в поровом или трещиноватом пространстве. Например – TiCl_3 , $\text{Cr}(\text{SO}_4)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$.

Использование тампонажного раствора на основе полуфункциональных элементоорганических соединений на примере объектов ПО "Антрацит" позволило:

- Сократить сроки ведения тампонажных работ, за счет уменьшения объемов закачки, сокращения времени на приготовление и подвоз глиноцементных растворов, а вернее от их полного отказа.
- Применить подвижные и значительно менее энергоемкие технологические системы тампониования.
- Получить результат в создании водонепроницаемой и прочной толщи при тампониовании неустойчивых, нарушенных тектоническими нарушениями с сетью низходящих трещин породах.