

*д.т.н. Кипко Э.Я.,
к.т.н. Кипко А.Э.
(ВНУ им В. Даля, г. Антрацит, Украина)*

ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТАМПОНИРОВАНИЯ ТЕКТОНИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ ГЛИНОЦЕМЕНТНЫМИ РАСТВОРАМИ

Виконано аналіз структури та обводненості зон тектонічних порушень Східного Донбасу, наведені об'єкти впровадження технології тампонажу та показана їх ефективність при будівництві виробок.

***Ключові слова:** тектонічні порушення, водоприток, гірнича виробка, тампонаж, ефективність.*

Выполнен анализ структуры и обводненности зон тектонических нарушений Восточного Донбасса, приведены объекты внедрения технологии тампонажа и показана их эффективность при строительстве выработок.

***Ключевые слова:** тектонические нарушения, водоприток, горная выработка, тампонаж, эффективность.*

Постановка проблемы. В современных условиях эксплуатации шахт повышение добычи антрацитов в центральной части Главной синклинали Донбасса связаны с освоением глубоких горизонтов (до 1 км и более) и вовлечением в эксплуатацию резервных участков, отделенных от шахтных полей, крупными и средними разрывами. Зоны субмеридиональных разрывных нарушений типа сбросов играют большую роль в обводнении шахт центральной части Главной синклинали, тяготеющей к зоне Ровенецкого поперечного поднятия. По данным шахтных геологических служб, из 380 задокументированных случаев пересечения сбросов выработками на глубине до 1 км в районе зарегистрировано 278 прорывов подземных вод с дебитами до 2 тыс. м³/ч, что обычно приводило к аварийным ситуациям и к длительной остановке забоев [1].

Анализ гидрогеологических данных показал, что для шахт ГП «Антрацит» и ГП «Ровенькиантрацит» основной водоприток (до 50%) поступает из зон тектонических нарушений. Боково-Хрустальский и Должанско-Ровенецкий углепромышленные районы имеют обильную раздробленность зонами разрывных нарушений (сбросы Яковлевский, Ло-

бовский-западный, Ровеньковский, Кленовый, Дарьевский и система Валентиновских сбросов) (рисунок 1) [2, 3].

Цель работы – анализ эффективности тампонирования зон тектонических нарушений глиноцементными растворами.

Изложение основного материала. В пространственном положении сбросы имеют субмеридиональное простирание, западное и восточное падение под углами $70 - 87^{\circ}$. Как правило, сбросы имеют сложное строение, представлены несколькими сместителями, образуя в ряде случаев грабеновые структуры. Сместители открытого типа или частично заполнены раздробленным и перемятым материалом. В строении сбросов участвуют генетически связанные с ними зоны дробления и интенсивной трещиноватости, основная система которой ориентирована параллельно сместителям, чем обусловлена весьма высокая трещинная и фильтрационная анизотропия пород в зоне разрыва. Характерно, что в зонах сбросов, в отличие от спокойных не нарушенных участков шахтных полей, открытые трещины наблюдаются во всех литологических типах пород.

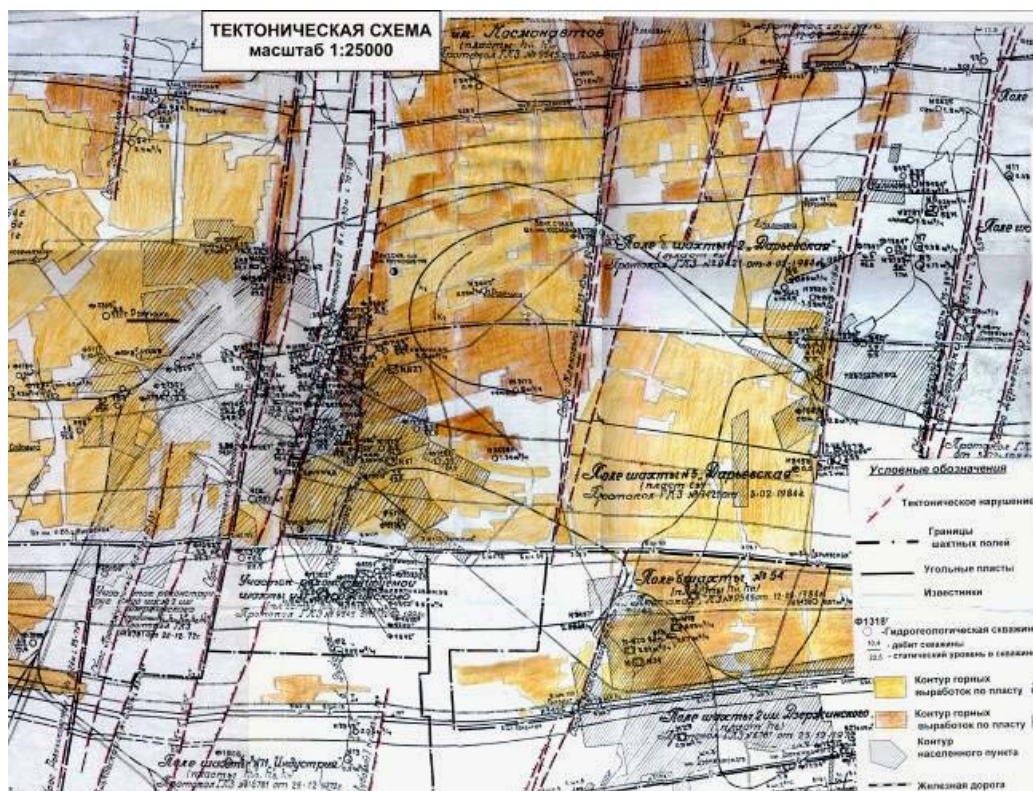


Рисунок 1 - Схема расположения зон тектонических нарушений в Должано-Ровенецком угольном промышленном районе

Амплитуды разрывов и мощности, связанных с ними зон дробления закономерно возрастают в направлении оси синклинали и на глубину. На крыльях синклинали разрывы затухают, переходя в зоны трещиноватости и далее полностью выклиниваясь.

Установлено, что зоны разрывных нарушений не рассматриваемой площади в основном обладают весьма высокими фильтрационно-емкостными свойствами, сохраняющимися на глубине до 1 км и более. По таким зонам осуществляется гидравлическая связь водоносных горизонтов в толще карбона. Даже разрывы с амплитудами смещения 10-15 м мощностью зон трещиноватости 20-40 м на большой глубине дают прорыв воды с дебитом 100 м³/ч и более, что приводит к серьезным авариям и осложнениям в работе шахт.

Безусловно, в качестве основных мероприятий по предупреждению водопритоков и прорывов подземных вод в горные выработки является их гидроизоляция путем постановки гидроизолирующих завес с поверхности земли или из забоя. Такие работы по комплексному методу тампонажа успешно выполнены при пересечении зон разрывов с прогнозными водопритоками до 300 м³/ч на шахтах им. «50-летия Советской Украины», «Комсомольская», «Киевская» и др. Результаты водоподавления в зонах тектонических нарушений приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Объекты промышленного внедрения тампонажа зон тектонических нарушений

№	Шахта, производственное предприятие	Объект	Интервал тампонажа, м	Ожидаемый водоприток, м ³ /ч	Остаточный водоприток, м ³ /ч
1	2	3	4	5	6
1	«Комсомольская» ГП «Антрацит»	Вент. квершлаг №1, гор. 690 м	367-615	1060	4,5
2	«Комсомольская» ГП «Антрацит»	Вент. квершлаг №2, гор. 690 м	405-638	1304	4,6
3	«Комсомольская» ГП «Антрацит»	Конвейерный квершлаг гор. 690 м	206-387	180	0,5
4	«Комсомольская» ГП «Антрацит»	Откаточный квершлаг гор. 960 м	194-375	156	0,5

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6
5	«Комсомольская» ГП «Антрацит»	Людской ходок с гор. 690 м на гор. 880 м	50-150	230	1,0
6	Им. 50-летия Советской Украины	Наклонный ствол №3	68-128	60	0
7	Им. 50-летия Советской Украины	Откат штрек №6	1100-1530	200	1,5
8	«Киевская» ГП «Ровенькиантрацит»	Откат штрек №28	195-295	180	0,8
9	«Киевская» ГП «Ровенькиантрацит»	Бремсберг №30	215-345	70	0
10	«Прогресс» ГП «Торезантрацит»	11 восточный бортовой ходок	1530-1790	120	1,5

В последние годы реструктуризация угольной отрасли и, прежде всего, закрытие целого ряда шахт региона способом мокрой консервации способствовало значительному изменению гидрогеологической ситуации, чем в определенной степени обусловлено перераспределение водопритоков в горные выработки, особенно по зонам разрывов. Так, существенное увеличение установившихся водопритоков по зонам разрывов, вскрытых подготовительными выработками, связанное с закрытием и затоплением шахты им. газеты «Луганская Правда», зафиксировано на шахте «Комсомольская» (до 300³/ч) из зоны сбросов Щетовских и на шахте им. Вахрушева (100 – 200 м³/ч) из зоны сброса № 1. Существенное увеличение водопритока (на 150 – 300 м³/ч) в шахту «Фашевская № 5» связано с закрытием и затоплением шахты «Запорожская».

О социально-экономической эффективности тампонирования зон разломов говорит то, что к принципиально новым экологическим аспектам техногенно-природного подтопления шахтерских городов и поселков Луганской области следует добавить проявление гидрогеомеханических ударов (локальные техногенные землетрясения мощностью до 4-5 баллов в г. Стаханов, г. Ровеньки) и потоков взрывоопасных газов в направлении действующих шахт и водозаборов.

Следует также отметить, что в процессе ликвидации шахт с полным затоплением выработанного пространства происходит активизация

геомеханических процессов в тектонических зонах за счет гидродинамического воздействия. В этих условиях происходят фильтрационные процессы, обуславливающие структурную перестройку блоков горных пород, изменение трещиноватости и прочностных свойств. В подобных условиях накапливается энергия, которая при освобождении может проявиться в опасных сдвигениях массива пород (землетрясения и провалы). Поэтому применение методов тампонажных горных пород в этих условиях весьма необходимо.

Выводы

Таким образом, основные водопритоки в шахты центральной части Главной синклинали Донбасса связаны с зонами разрывов. Существенное снижение водопритоков и обеспечение благоприятных условий проведения выработок, а также стабилизация поверхности может быть достигнуто путем предварительной водоизоляции этих зон по комплексному методу тампонажа. Методика проектирования параметров и технология водоизоляции зон разрывов успешно апробирована в рассматриваемом районе и применена в других.

Библиографический список

1. Смородин Г.М. Разрывные нарушения в пределах Ровенецкого поднятия в Донбассе / Г.М. Смородин // Уголь Украины. – 1984. - №4. – С. 38-39.
2. Должиков П.Н. Проблемы горного дела и экологии горного производства. Монография / П.Н. Должиков, В.А. Рябичев, Г.С. Левчинский [и др.]. – Донецк: Вебер, 2007. – 257 с.
3. Смородин Г.М. Тектонические нарушения – один из факторов гидроактивизации геомеханических процессов в природных массивах / Г.М. Смородин, А.Э. Кипко, Ю.И. Кобзарь [и др.] // Науковий вісник НГУ. – 2008. - №12. – С.19-23.

Рекомендована к печати д.т.н., проф. Должиковым П.Н.