

УДК 551.242:622.22

ГЕОДИНАМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПОДТОПЛЕНИЯ В СВЯЗИ С ЛИКВИДАЦИЕЙ УГОЛЬНЫХ ШАХТ В УСЛОВИЯХ ГОРНО-ГОРОДСКИХ АГЛОМЕРАЦИЙ

Заборин М.С.

Донецкий национальный технический университет

Подтопление городских территорий подземными водами является одной из наиболее острых проблем, связанных со строительством и эксплуатацией не только отдельных зданий и сооружений, но и больших территорий промышленной и гражданской застройки, а порой и целых городов не только в Украине, но и во всем мире.

Особое значение данная проблема имеет для наиболее густонаселенного региона Украины – Донбасса. В последние 10-15 лет ситуация с подтоплением усугубляется массовой ликвидацией угольных шахт. Ликвидация большинства шахт осуществляется по схеме «мокрой консервации», т.е. с полным затоплением горных выработок. При этом восстановление естественных уровней подземных вод (УПВ), сдренированных в период эксплуатации, происходит в многократно подработанном горном массиве. Суммарные оседания дневной поверхности над горными выработками могут достигать 6-8 м. В таких условиях при полном восстановлении зеркало подземных вод достигнет отметок фундаментов зданий или дневной поверхности.

Учитывая высокую плотность застройки в пределах горно-городских агломераций, необходима разработка достоверных методик оценки динамики гидрогеологических условий и сопутствующих негативных геолого-экологических процессов, обусловленных ликвидацией шахт. Подходы, применяемые в настоящее время и базирующиеся на изучении параметров водоносных горизонтов и техногенной нарушенности, недостаточно эффективны. Очевидно, что решение указанных проблем требует новых идей и решений. Причем это касается как прогнозирования гидродинамического режима и дальнейшего мониторинга, так и получения исходной информации о природных свойствах и степени техногенной нарушенности горного массива.

По нашему мнению эффективное решение рассматриваемых проблем возможно только при условии глубокого изучения зонально-блочного строения горного массива и в первую очередь граничных структур – геодинамических зон (ГДЗ) [1]. ГДЗ представляют собой разрывные нарушения различной природы и степени активности. Повышенная трещиноватость таких структур обеспечивает ускоренную

фильтрацию как природных, так и техногенных загрязненных вод [2]. В свете ликвидации шахт, сведения о зонально-блочном строении горного массива позволят выделить участки с ускоренным восстановлением (УПВ), первоочередные места развития процессов подтопления и заболачивания, оценить распределение водопритоков, поступающих в горные выработки, выявить дополнительные пути миграции подземных вод (вне горных выработок), определить места перетоков между водоносными горизонтами.

В пределах полей ликвидированных шахт Брянковской группы (Луганская область) с применением дистанционных и геофизических методов выполнено геодинамическое картирование [3-5]. Выполнена оценка водопроницаемости и степени активности выделенных структур [6]. Кроме того, оценена техногенная нарушенность массива по критериям суммарных оседаний горного массива над горными выработками, а также площадного распределения глубины залегания верхней границы зоны водопроводящих трещин (ЗВТ) [7].

Применение такого подхода позволило определить природу и источники подтопления на различных участках, а также дифференцировать изучаемую территорию по интенсивности и характеру проявления негативных геоэкологических явлений и процессов. Особое внимание уделялось территории прогнозируемого подтопления площадью 187 га, расположенной в пойме р. Лозовая. Установлено, что подтопление в пойме, несмотря на достаточно однородный состав аллювиальных отложений, слагающих речное ложе, а также пород коренной толщи, носит неравномерный характер. Вместе с тем такой характер подтопления достаточно уверенно коррелируется с зонально-блочным строением массива.

В пределах проницаемых участков подтопление носит постоянный характер. При этом УПВ характеризуется значительными амплитудами, а подземные воды зачастую выходят на дневную поверхность. Подтопление в данном случае определяется наличием гидравлической взаимосвязи с нижележащими напорными водоносными горизонтами, на что указывают гидрогеохимические аномалии.

Практически полным отсутствием подтопления характеризуются участки с напряженным состоянием горного массива, а также с развитием малопроницаемых разрывов. Подтопление отмечено только в местах пересечения крупных надвигов и обусловлено колебаниями уровней грунтовых вод аллювиальных отложений. Имеет четко выраженный сезонный характер.

Наблюдается также прямая зависимость между зонально-блочным строением и площадью подтопленных участков. Наиболь-

шие по площади участки подтопления тяготеют к структурам, испытывающим максимальные растягивающие усилия, а также местам пересечения надвигов. Практически полным отсутствием подтопления характеризуются участки с развитием малопроницаемых разломов. Участки подтопления в местах выходов водоносных горизонтов имеют незначительную площадь и ограничиваются мощностью водовмещающих пород.

Установлено, что техногенная нарушенность массива не оказывает значительного влияния на процессы подтопления. Участки, где водопроводящие трещины, согласно расчетам, достигают дневной поверхности составляет 23% от зоны прогнозируемого подтопления. При этом следует говорить о совокупном влиянии на трещиноватость геодинамического строения и техногенной трещиноватости. Трещины в глинистых породах, слагающих более 90% угленосной толщи, при обводнении со временем «залечиваются». Постоянная фильтрация на таких участках возможна только при условии их постоянного обновления.

Выводы

Таким образом, установлено, что развитие процессов подтопления и заболачивания в условиях ликвидации шахт в значительной степени определяется зонально-блочным строением горного массива. Предложенный подход позволяет обеспечить надежную эксплуатацию зданий и сооружений в пределах горно-городских агломераций в условиях ликвидации шахт. Подобная схема при необходимости корректировке может быть применена для решения аналогичных задач и в для других типов застроенных территорий.

Библиографический список

1. Заборин М.С. Геодинамика и прогнозирование эколого-гидрогеологической обстановки при закрытии шахт. Уголь Украины. - №1-2. – 2009. – С. 27-30.
2. Соболев Е.Г., Савченко О.В., Петенко С.А. и др. Геодинамические зоны, как пути загрязнения подземных источников водоснабжения. «Проблемы экологии» – 2002. - №2. – С. 17-23.
3. Заборин М.С., Воевода Б.И., Хромов А.Н. Геодинамическое картирование в пределах поля закрытой шахты «Брянковская» (Луганская область). Сб. трудов 3-й межвузовской научно-практической конференции «Розвиток географічної науки України та Донбасу в ХХІ столітті». Донецьк. ДІСО. – 2007. – С. 45-51.
4. Заборин М.С. Геодинамическое строение поля закрытой шахты «Брянковская» по данным аэрокосмического метода. lomonosov-msu.ru/2008/06/06_6.pdf

5. Иванов Л.А., Савченко А.В., Хромов А.Н., Решетов И.К. Геофизическая идентификация водопроницаемости геодинамических зон на шахтном поле. Науковий вісник НГУ. - №2, 2009. – С. 65-71.

6. Заборин М.С., Корчемагин В.А., Решетов И.К., Ефименко К.Н. Проницаемость геодинамических зон в пределах поля шахты «Брянковская». Вісник ХНУ ім. В.Н. Каразіна : серія «Геологія, географія, екологія». – 2009. - №864 – С. 39-46.

7. Гавриленко Ю.Н., Филатов В.И., Заборин М.С. Техногенные изменения горного массива на участке поля ликвидированной шахты «Брянковская». Вісті Донецького гірничого інституту. - №1. – 2008, с. 156-160.

8. Соболев Е.Г., Савченко О.В., Петенко С.А. и др. Геодинамические зоны, как пути загрязнения подземных источников водоснабжения. «Проблемы экологии» – 2002. - №2. - с. 17-23.