

при отработке с востока на запад оно составит 3м. Водоотбор подземных вод и водоотлив из карьеров приведут к ухудшению качества подземных вод на водозаборах. Минерализация воды в скважинах водозаборов увеличится на 0.7-0.9г/дм³ за счет подтягивания минерализованных вод слабопроницаемых отложений и составит к 2017г. 2.1-2.8 г/дм³.

Созданные модели могут быть использованы для решения разнообразных эколого-геологических проблем, возникающих при изменении горизонтов отработки карьеров и их затоплении, а также при выполнении работ по переоценке запасов подземных вод карбонатной толщи юга Донбасса.

УДК 556.388.07:622 (477.63)

Н.А. Белокопытова, В.Ю. Синах., С.О. Просеико, Т.Н. Кулькова, И.Д. Багрий

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ КРИВБАССА В УСЛОВИЯХ ВЫВОДА ШАХТ ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Кривбасс характеризуется сложными геолого-гидрогеологическими и тектоническими условиями, которые изменяются под влиянием отработки рудных залежей, техногенных бассейнов рудничных и технических вод, «мокрой» консервации шахт, затопления карьеров и др. Сочетание промышленно-городской агломерации и горнодобывающих предприятий привело к резкому изменению природных условий, в частности, к нарушению режима подземных вод в региональном плавне. Огромные территории под влиянием горных работ осушены до глубин 500 и более метров. Произошла смена участков разгрузки водоносных горизонтов, появились техногенные области разгрузки – зоны сдвижения и обрушения пород, дренаж горных выработок. Изменилось направление движения подземных вод и увеличились градиенты потоков.

Мокрая консервация шахт и затопление карьеров приведут к повышению уровня подземных вод и возможному подтоплению территории на участках смыкания уровня подземных вод кристаллических пород с уровнем подземных вод осадочного комплекса, перераспределению водоотлива на действующих шахтах, подъему высокоминерализованных шахтных вод, изменению речного стока. В связи с этим возникла необходимость прогнозной оценки гидрогеологической обстановки Кривбасса в условиях реструктуризации горнодобывающих предприятий. Основные задачи такого прогнозирования включают: прогноз режима подземных вод под воздействием

техногенных факторов на региональном и локальном уровнях; определение водопритоков к горным выработкам; оценку эффективности дренажных систем; прогноз изменения химического состава и температурного режима подземных вод; разработку рекомендаций по уменьшению негативного техногенного влияния на окружающую среду; разработку рекомендаций по упорядочению и развитию режимной сети.

В условиях Кривбасса, ввиду сильной нарушенности режима подземных вод и высокой степени неоднородности гидрогеологических параметров, изменяющихся в процессе ведения горных работ, математическое моделирование является практически единственным методом прогнозной оценки гидрогеологической обстановки. Баланы подземных вод по результатам моделирования, полученные ранее разными исследователями, отличаются между собой [1,2]. Это связано как с различной аппроксимацией структурных особенностей региона, так и с возможностями самого программного обеспечения и вычислительной техники, не позволявшими ранее детально аппроксимировать в плане и разрезе фильтрационные параметры, характерные для естественных условий и их изменение во времени под влиянием техногенных факторов.

Методика моделирования гидрогеологической обстановки в условиях вывода шахт из эксплуатации включает: составление типовых фильтрационных схем гидрогеологических условий Кривбасса, зависящих от структурных особенностей территории; обоснование числа расчетных слоев в разрезе и границ области фильтрации в зависимости от глубины ведения горных работ и характерного геологического строения; схематизацию гидрогеологических и горно-геологических условий. Несмотря на низкую для целей моделирования изученность территории требуется создание большого количества расчетных блоков модели, чтобы отразить горно-геологические, геологические и гидрогеологические особенности, ввиду чего подготовка моделей в ручном исполнении практически невозможна – период ее создания может занять несколько лет. В связи с этим необходимо автоматизировать подготовку массивов исходной информации. Кроме того, требуется модернизация программных средств для учета наклонного залегания пластов, резкого изменения водопроницаемости в зонах обрушения и при затоплении горных выработок.

В условиях консервации шахт в связи с изменениям горно-геологических условий параметры, установленные по результатам решения обратных задач для периода их эксплуатации, не могут быть использованы при решении прогнозных задач. В пределах зон сдвижения необходимо провести типизацию гидрогеологических усло-

вий и геологического разреза осадочной толщи, т.к. наличие в отложениях слабопроницаемых глинистых прослоев значительно влияет на условия перетока. Область сдвижения одновременно является и областью разгрузки подземных вод осадочной толщи.

Моделирование горных выработок, дренирующих подземные воды, должно воспроизводиться несколько иначе, чем обычные дрены на участках подтопления, т.к. горные выработки работают полным сечением, а сток по канавке может быть питающим для нижезалегающего этажа на участках повышенной трещиноватости.

При выполнении прогноза затопления шахт очень важно зафиксировать момент смыкания подземных вод кристаллических пород и осадочных отложений, чтобы быть к нему заранее готовым. Учитывая существующую инфильтрацию атмосферных осадков и техногенных утечек, при смыкании уровней подземных вод может активно развиваться процесс подтопления, произойти формирование водоносных горизонтов на ранее осушенных участках, что приведет к повреждению коммуникаций и зданий, активизации оползней, общему ухудшению экологической обстановки.

Учитывая сложность геологических, горнотехнических и гидрогеологических условий прогноз лучше выполнять в многовариантной постановке для предельно возможных и средних значений параметров.

Изменение гидродинамического режима может, в свою очередь, привести к изменению гидрохимического режима. В настоящее время минерализация подземных вод нижних горизонтов уменьшается за счет разбавления подземными водами верхних горизонтов. Подъем уровня может вызвать рост минерализации верхних водоносных слоев. При оценке изменений уровня режима и прогнозировании качества подземных вод необходимо учитывать различия в плотности между высокоминерализованными водами кристаллических пород, инфильтрационными водами в зонах обрушения и водами осадочных отложений.

В настоящее время недостаточно данных о формировании режима подземных вод на территории законсервированных шахт, отсутствуют сведения о закономерностях изменения параметров во времени. Количество режимных скважин сокращено до минимума и не обеспечивает в полной мере проведение корректировки параметров и граничных условий модели при решении обратных задач. Наблюдение же за восстановлением уровня по стволам шахт не дает полной картины изменения уровня поверхности в пределах шахтного поля. Не все существующие режимные

скважины можно использовать при моделировании, так как многие из них характеризуют средневзвешенный уровень по разрезу в случае пересечения нескольких хорошо проницаемых слоев с различным напором.

Учет изложенных выше особенностей фильтрационной и расчетной схематизации гидрогеологических условий Кривбасса при создании математических моделей конкретных объектов позволит повысить достоверность прогнозов изменения гидрогеологической обстановки в условиях вывода шахт из эксплуатации, разрабатывать рекомендации по защите территории и оптимизации режимной сети.

С целью изучения техногенного режима подземных вод на территории южного Кривбасса и прогноза изменения гидрогеологической обстановки под влиянием мокрой консервации наиболее обводненной шахты им. Валявко-«Северная» создана математическая модель, представленная водоносными комплексами осадочных отложений и кристаллических пород докембрия и протерозоя. Расчетная схема отличается от фильтрационной тем, что водоносный комплекс трещиноватой зоны кристаллических пород условно разбит на четыре водоносных слоя. Первый из них, мощностью до 100м, приурочен к зоне наиболее интенсивной трещиноватости. Остальные три, каждый мощностью по 100-200м, выделены с целью воспроизведения фильтрационной неоднородности водоносного комплекса в разрезе и водопритоков в горные выработки на различных горизонтах отработки месторождений.

На модели учитывались анизотропия фильтрационных свойств, изменение фильтрационных параметров в зоне сдвижения горных пород, инфильтрация атмосферных осадков и техногенных утечек, взаимосвязь с поверхностными водотоками, приток со смежных территорий и отток в сторону шахт бывшего рудника им. Дзержинского, водоотлив из горных выработок, осушение водоносных горизонтов, выемка пород из карьеров и уменьшение площади их дна, закачка воды в горные выработки, восстановление уровня в связи с мокрой консервацией шахт и заполнение водой открытых выработок. Корректировка модели выполнена при решении стационарной (на 1945г.) и нестационарной (с 1945 по 1996гг.) обратных задач.

По результатам моделирования установлено, что на момент отключения водоотлива в шахте им. Валявко-«Северная» водопритоки в горные выработки на территории южной части Кривбасса формировались за счет инфильтрации атмосферных осадков и техногенных утечек (44%), сработки емкостных запасов (30%) и фильтрационных потерь из рек (26%).

Результаты прогноза при современной изученности объекта (рисунок) показали, что консервация шахт южного района Кривбасса в условиях продолжающейся эксплуатации карьеров будет являться дополнительным фактором подъема уровня первого от поверхности водоносного горизонта на нескольких участках общей площадью 270га.

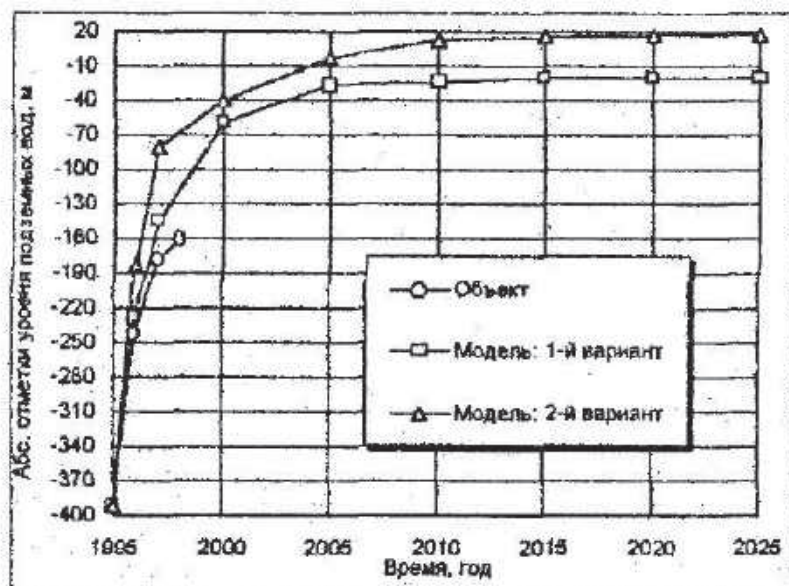


Рисунок – График восстановления уровня подземных вод кристаллических пород при мокрой консервации шахты им. валько-«северная» (водоотлив прекращен 07.1996г.)

Основной рекомендацией по защите окружающей среды при дальнейшей консервации шахт и карьеров Кривбасса является поддержание уровня подземных вод кристаллических пород на отметках, исключающих смыкание с водоносным комплексом осадочной толщи, что может быть достигнуто как благодаря водоотливу из эксплуатирующихся шахт и карьеров, так и за счет водоотлива из законсервированных шахт. Величина водоотлива должна уточняться в каждом конкретном случае.

Создаваемые модели гидрогеологических условий Кривбасса должны являться составной частью системы эколого-геологического мониторинга и сопровождать проектные разработки, связанные с генеральным изменением планов отработки рудных месторождений (переход на более глубокие горизонты отработки, закрытие шахт, изменение типа консервации, сброс сточных вод в закрытые шахты и др.). Модели должны совершенствоваться в связи с разработкой баз данных, нового программного обеспечения, методик моделирования и уточнения расчетных схем и параметров водоносных горизонтов и разделяющих слоев.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методика комплексных региональных гидрогеологических и инженерно-геологических исследований глубоких горизонтов на примере Криворожского железорудного бассейна. - М.: ВСЕГИНГЕО, 1974. - 87с.
2. Водообмен в гидрогеологических структурах Украины: Водообмен в нарушенных условиях / Шестопалов В.М., Опшняк Н.С., Дробноход Н.И. и др.; Отв. ред. Шестопалов В.М.; АН УССР. Ин-т геологических наук. - Киев: Наукова думка, 1991. - 528с.

УДК 622.271.3:622.34

А.В. Романенко

ВНУТРЕННЕЕ ОТВАЛООБРАЗОВАНИЕ НА АННОВСКОМ КАРЬЕРЕ ОАО "СЕВГОК"

Проводимая в настоящее время реструктуризация горнодобывающих предприятий черной металлургии Украины предъявляет повышенные требования к удешевлению основной продукции. Поэтому проблема складирования вскрышных пород во временно нерабочей зоне Анновского карьера является в настоящее время чрезвычайно важной.

Предполагаемое место складирования вскрышных пород должно отвечать следующим требованиям и условиям:

- иметь устойчивое основание, позволяющее формировать отвал максимальной высоты;
- обеспечение минимальной консервации полезного ископаемого;
- обеспечение максимального объема складирования;
- обеспечение наиболее продолжительного срока существования временного отвала;
- иметь удобные подъезды для отсыпки и последующей уборки вскрышных пород;
- не нарушать сложившуюся транспортную схему.

В результате анализа выработанного пространства Анновского карьера с точки зрения организации в нем внутреннего отвала было установлено, что наиболее благоприятным местом для внутреннего отвалообразования, отвечающим перечис-