Записки Ленинградского ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции
и ордена Трудового Красного Знамени горного института им. Г.В.Плеханова,
т. LXX, вып.2, 1976 г.

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ КМА

В.Н.Славянов

Развитие горных работ на месторождениях Курской магнитной аномалии (КМА) неминуемо ведет к коренным преобразованиям природных условий большой территории центральных районов Европейской части СССР. Процессы, сопровождающие крупные земляные работы, и глубокое осушение разреза необходимо рассматривать всесторонне, не ограничиваясь интересами добычи полезных ископаемых. Часто последствия горных работ настолько важны, что от них зависит выбор способа разработки месторождения. Например, для Белгородской группы месторождений возможность открытой разработки ограничивается проблемой отвалов и неизбежным нарушением гидрогеологических условий и водоснабжения на больших территориях.

Важнейшей задачей широкого круга специалистов, и в первую очередь гидрогеологов и инженеров-геологов, является планирование горных и сопровождающих их работ таким образом, чтобы горно-промышленная экспансия не приносила вреда (или ограничивалась минимальным) природным богатствам и земные недра использовались наиболее рационально.

При производстве горных работ рельеф изменяется за счет: создания искусственных впадин рельефа (карьеры); создания холмов (отвалы) и планировки склонов при прокладке дорог.

Карьеры после их полной отработки и прекращения откачки воды превратятся в глубокие озера. Обводненные откосы потеряют устойчивость и начнется своеобразная переработка берегов с уполаживанием подводных склонов, оползанием и оседанием берегов. По ориентировочным расчетам для карьеров глубиной более 100 м переработка берегов такого озера будет приближенно соответствовать диаметру карьера. Методика прогноза переработки берегов затопляемых котлованов требует заблаговременной разработки.

Создание искусственных холмов на месте отвалов ставит ряд инженерно-геологических задач, основные из которых следующие: создание методики про-

гноза допустимой высоты и крутизны отвалов для каждого типа пород, определение рациональной последовательности и режима отвалообразования, разработка систем подготовки основания отвалов и отсыпки дренажного слоя под отвалами, инженерно-геологическая подготовка рекультивации отвалов. В связи с тем, что устойчивость отвалов почти целиком зависит от последовательности и режима отвалообразования, инженерно-геологическому обоснованию проектирования отвалов следует уделять большое внимание. Ликвидация последствий расползания отвалов и их деформаций, как правило, обходится значительно дороже, чем инженерно-геологические работы по обоснованию устойчивости отвала. Так, на Лебединском и Михайловском карьерах на работы по исследованию деформирующихся отвалов затрачено больше средств, чем на своевременное обеспечение их устойчивости.

Первые отвалы Михайловского карьера были отсыпаны без инженерно-геологического обоснования. Последствием явились пластические деформации основания, гряды выпирания пород отвалов, осовы и оползни в теле отвала. В результате деформаций и расползания отвалы заняли значительно большую площадь, чем проектировалось, и потребовали отчуждения дополнительных земель у колхозов. Поверхность отвалов покрылась глубокими трещинами, через которые дождевая вода проникала в их тело. Размокший грунт переходил в текучее состояние.

Отвалы, образованные ленточными транспортерами, имеют более однородный состав. Устойчивость их зависит от подготовки основания.

При открытой разработке Белгородских месторождений эти вопросы приобретают еще большее значение. Например, объем вскрышных пород Гостищевского карьера составит около I км^3. Создание отвалов такого объема требует специальных исследований даже при засыпке оврагов центральных черноземных районов.

В настоящее время на территории КМА развиваются воронки депрессии, связанные с водопонижением Губкинского, Лебединского и Михайловского рудников, с работами на Яковлевском месторождении и водоснабжением Курска и некоторых других населенных пунктов. Зоны влияния этих воронок уже сомкнулись. Развитие воронок депрессии зависит от водопроницаемости, а также от условий залегания пород и питания водоносных горизонтов. На месторождениях КМА эти условия различны. Особое внимание следует уделить тому, что при откачке большая часть воды (обычно в загрязненном виде) стекает в овраги и реки и питает верхние водоносные горизонты. Таким образом происходит не только обезвоживание данного района, но и перераспределение вод между водоносными горизонтами и поверхностным стоком. В правильном планировании и организации этого перераспределения кроются, по нашему мнению, возможности предотвращения вредного влияния развития воронок депрессии.

На Губкинском и Лебединском рудниках воду откачивают в основном из сеноман-альбского водоносного горизонта. Загрязненная при этом вода попадает в р.Осколец восточнее месторождения, которая имеет прямую связь с сеноман-альбским водоносным горизонтом. На связь речных и подземных вод указывают температурные наблюдения на р.Осколец до вскрытия карьера. Температура воды в жаркое время в местах выхода подземных вод была ниже средней температуры реки на 5–10°.

Кроме прямой связи, между руслом реки и водоносными горизонтами ис
ется сложная, но более постоянная связь через аллювиальные отложения.
вскрытия карьера подземные воды поступали в русло реки (снизу вверх) с
бодно. Обратное движение воды из реки в водоносные горизонты затрудняе
развитием процесса кольматации.

К югу развитие воронки депрессии ограничивается погружением сенома
альбских песков ниже отметок дна карьера.

Перечисленное выше резко ограничивает развитие воронки депрессии
Старооскольской группе месторождений. Однако, несмотря на это, она распр
страняется уже на 30 км. Ограничивающее влияние на воронку депрессии ок
зывают также гидроотвалы и древнее русло р.Осколец (между Лебединским и
Стойленским карьерами).

Михайловский карьер КМА расположен на водоразделе рек Чернь и Речиц
дренирующих верхний комплекс водоносных горизонтов. Поэтому при развити
карьера первой очереди влияние осушения надюрских водоносных горизонтов
ограничивается долинами этих рек. Юрские водоупорные породы имеют неров-
ный подземный рельеф поверхности, что при малых притоках воды концентри-
рует движение ее по подземным ложбинам стока. При разработке на Михайлов
ском месторождении карьеров следующих очередей для предварительного ана-
лиза условий развития воронки депрессии в подъюрском комплексе водоносны
горизонтов можно будет применить геоструктурный метод.

Воронка депрессии нижнего комплекса водоносных горизонтов (подъюр-
ских) будет развиваться самостоятельно и на верхний комплекс водоносных
горизонтов значительного влияния не окажет.

При длительном водопонижении между карьерами и долинами рек сохраня-
ются отдельные небольшие потоки воды по подземным ложбинам стока в мес-
тах, где неровности поверхности юрских глин и отдельные водоупорные про-
слои мешают их стоку в сторону карьера. В результате снижения уровня под-
земных вод и осушения ранее водоносных пород в настоящее время колодцы
деревень, расположенных к востоку от карьера, частично осушены. Однако в
связи с отсутствием крупных населенных пунктов, большого практического
значения это не имеет.

Комбинат Курскруда эксплуатирует параллельно две системы: осушения
карьера и водоснабжения комбината и г.Железногорска. Это создает не-
достаток водоснабжения при бесполезном сбросе дренажных вод в реку. Для
Михайловского месторождения, отличающегося малыми притоками подземных
вод, должна создаваться единая система перехвата подземных вод на ложби-
нах подземного стока с использованием всей воды для водоснабжения.

Развитие воронки депрессии к югу от месторождений Белгородской группы
ограничат крупные тектонические нарушения в районах между Белгородом и
Харьковом. Можно ожидать, что практически воронка депрессии за этими тек-
тоническими нарушениями сказываться не будет. Это убедительно доказывает
резкое увеличение минерализации воды каменноугольного водоносного гори-
зонта по бокам разлома. При открытой разработке месторождений этой группы
развитие воронки депрессии окажет влияние на большие районы, так как бу-
дет сопровождаться оседанием поверхности земли.

В основу прогноза развития воронок депрессии на месторождениях КМА необходимо положить структурно-гидрогеологические построения, четко ограничивающие максимальные размеры воронок депрессии; рельеф подошвы водоносного пласта приобретает решающее значение. Подземные воды, двигавшиеся ранее в виде пластовых потоков, переходят к остаточному струйчатому движению по подземным ложбинам стока (впадины и ложбины кровли водоупора). В местах пересечения таких ложбин горными выработками концентрируются выходы подземных вод и происходят деформации пород. Расположение дренажных устройств на подземных ложбинах стока дает наиболее результативное и экономичное осушение пород.

Наиболее эффективным, а возможно и единственным методом борьбы с вредным влиянием воронок депрессии, по нашему мнению, может стать обратная закачка дренажных вод в водоносные горизонты за пределами возможного возврата воды в карьер (ниже по общему направлению движения подземных вод). Этот метод дорогой, но он оправдывает себя при сравнении с убытками от нарушения водоснабжения и ущербом, наносимым сельскому хозяйству в зонах развития крупных воронок депрессии. Особо должны быть предусмотрены меры против загрязнени воды.