

УЧЕТ ГЕОДИНАМИКИ ГОРНЫХ ОТВОДОВ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ УГОЛЬНЫХ ШАХТ ДОНБАССА

Б.И. Воевода
ДНТУ

При затопленні шахт, які зачиняються, активізуються геодинамічні процеси, що викликає багато негативних екологічних явищ. Геодинамічне картування шахтних полів за допомогою геофізичних методів забезпечує достовірний прогноз цих явищ, а також розробку максимально ефективних захисних заходів.

Ликвидация угольных шахт влечет за собой изменение гидрогеологического режима горных массивов и существенные негативные экологические последствия. Прежде всего, это повышение уровня грунтовых вод при затоплении горных выработок, подтопление пониженных форм рельефа прилегающих территорий, активизация провальных и оползневых процессов, деформация, нарушение целостности жилых и промышленных зданий, сооружений. При повышении уровня грунтовых вод газ-метан, содержащийся в больших количествах в угленосных отложениях, вытесняется к поверхности. Это не только ухудшает состав атмосферного воздуха в районе населенных пунктов, но и создает опасные взрывоопасные ситуации при скоплениях газа в подвальных и полуподвальных помещениях.

Большинство из упомянутых негативных и катастрофических явлений можно предотвратить, или смягчить их последствия, если учесть геодинамическое состояние горных массивов.

По современным представлениям вся земная кора повсеместно разбита на блоки различных размеров. Они находятся в постоянном движении, скорость и направление которого у различных блоков не одинаковая. Различная тектоническая активность движущихся блоков горных массивов определяет зонально-блочное строение земной коры и всей литосферы. Тектонические движения блоков имеют ритмический характер, определяемый эндогенной (внутренней) ритмикой земных процессов и ритмичностью внешних (космических) процессов, важнейшими из которых являются лунно-солнечные приливные вариации. Это обеспечивает пульсационные знакопеременные движения конкретных блоков горного массива и

соответствующие переменные по направлению и интенсивности воздействия на основания любых инженерных сооружений.

Границы между блоками земной коры различной тектонической активности представляют собой геодинамические зоны (ГДЗ). Они имеют определенные размеры по ширине (в плане) и различную протяженность на глубину, зависящие от причин движения. Геодинамические зоны могут иметь либо аномальное напряженное состояние, либо представляют собой структуры, по которым происходили или происходят тектонические подвижки.

В пределах ГДЗ породы испытывают повышенные напряжения и деформации, интенсивное разуплотнение, локальное изменение литологического состава. Разуплотненные, трещиноватые породы в пределах ГДЗ обеспечивают повышенную фильтрацию как природных (естественных), так и техногенных загрязненных вод. Одновременно ГДЗ являются наилучшими путями энергомассопереноса. По этим зонам (особенно связанным с глубинными разломами) из недр Земли поднимаются к поверхности паро-водные и газообразные потоки различных химических элементов и соединений, в том числе агрессивных по отношению к инженерным конструкциям.

Зонально-блочное строение глубинных геологических образований находит свое отражение и на земной поверхности. Чаще всего это проявляется в виде линейно вытянутых форм рельефа, их границ, элементов гидрографической сети, в виде различных зон почвенного и растительного контрастов, обусловленных геологическими причинами.

Поверхностное проявление в рельефе местности глубинных тектонических структур получило название линеаментов. Однако вследствие эрозионных процессов, сглаживающих рельеф, геодинамические зоны далеко не всегда отчетливо отображаются в рельефе местности.

Поэтому обнаружение, трассирование и изучение геодинамических зон наиболее эффективно осуществляется с помощью геофизических методов. Для этого существуют объективные и надежные физико-геологические предпосылки. Они обусловлены тем, что любое изменение вещества горных пород и их состояния обеспечивает заметные отклонения от фоновых значений физических свойств пород и физических полей над геологическими объектами. Поэтому все геофизические методы (грави-, магнито-, электро-, сейсмометрические, радиоактивные и ядерные, тепловые) позволяют обнаруживать различные блоки горных массивов,

трассировать геодинамические зоны, оценивать их показатели, то есть эффективно изучать геодинамическое состояние геологической среды. Весьма высокие возможности при геодинамических исследованиях имеются и у атмогеохимических (эманационные, газовые) методов, так как ГДЗ характеризуются повышенными газовыделениями, особенно в периоды тектонической активизации.

Современная тектоническая активность по геодинамическим зонам разрушающим образом действует на любые инженерные объекты и сооружения. Наиболее интенсивно это проявляется когда основание объекта размещено на различных блоках горного массива (объект пересекает ГДЗ), или когда объекты расположены в пределах самой ГДЗ. Для линейных объектов (трубопроводы, тоннели, авто- и железнодорожные магистрали, каналы, ЛЭП и т. п.) места пересечений с ГДЗ являются аварийно-опасными участками. Нарушение прочности, целостности и разрушение инженерных объектов в преобладающем числе случаев обусловлено влиянием геодинамических процессов. Подтопление и заболачивание территорий, загрязнение поверхностных водоемов и водотоков, а также подземных вод осуществляется по ГДЗ.

При затоплении горных выработок шахт рассмотренные негативные процессы усиливаются за счет влияния гидровзвешивающих сил на блоки горных массивов, разделенных геодинамическими зонами. Поднятие уровня шахтных вод сокращает вес вышерасположенных блоков пород на 10 и более процентов в зависимости от размеров поднятия уровня. Одновременно уменьшается сила трения между сдвигаемыми блоками горных массивов. Поэтому по мере затопления горных выработок в пределах горного отвода будут активизироваться геодинамические процессы по ГДЗ и «оживать» древние неактивные тектонические нарушения.

Прогноз негативных явлений, обусловленных затоплением горных выработок, можно осуществить при наличии геодинамической карты горного отвода и прилегающей территории с указанием всех геодинамических зон и их детальных характеристик (направление, ширина в плане, глубина проявления, тектоническая активность и т. п.).

Геодинамическое картирование невозможно выполнить с помощью традиционных инженерно-геологических изысканий (бурение скважин, отбор и лабораторное изучение образцов грунтов и пород) из-за точечного характера информации и высокой стоимости работ.

Полевые геофизические методы позволяют без бурения скважин выполнять объемное геодинамическое картирование территорий с любой необходимой детальностью. Стоимость таких работ в десятки раз ниже, а информативность существенно выше, чем у традиционных инженерно-геологических изысканий.

В последнее время разработаны принципиально новые, высокой эффективности геофизические методы для геодинамического картирования. Одним из них является азимутальный способ структурно-геодинамического картирования (СГДК-А), обладающий высокой помехоустойчивостью, мобильностью, позволяющий с высокой достоверностью и любой детальностью производить геодинамическое картирование территорий в любых условиях.

На основе карт инженерно-геодинамической зональности разрабатываются обоснованные максимально эффективные защитные мероприятия от негативных последствий закрытия шахт, связанных с геодинамикой горных отводов и прилегающих территорий.

Практика показывает, что ущерб, наносимый авариями и катастрофами, возникающими по геодинамическим причинам на объектах различного назначения, на много порядков превышает затраты, необходимые для геодинамического картирования территорий и на реализацию защитных мероприятий.

Поэтому все шахтные поля и прилегающие к ним территории при закрытии шахт должны подвергаться геодинамическому картированию с использованием последних научно-технических достижений в этой области. Это позволит с минимальными затратами решать многие экологические и социально-экономические проблемы, возникающие при закрытии угольных шахт Донецкого региона.