

Е.К. БАБЕЦ, канд. техн. наук, В.И. ЧЕПУРНОЙ, С.И. ЛЯШ,
НИГРИ ГВУЗ «Криворожский национальный университет»

ГЕОФИЗИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОТКРЫТОЙ РАЗРАБОТКИ ЖЕЛЕЗНЫХ РУД НА УЧАСТКАХ ТЕХНОГЕННОГО ВЛИЯНИЯ ПОДЗЕМНЫХ РАБОТ

Разработка Криворожского месторождения железных руд осуществляется с 1881 г. Вследствие длительного производства горных работ, в Кривбассе создалась ситуация, когда в верхней части земной коры образовались выемки и пустоты антропогенного происхождения, что привело к созданию значительной концентрации неуравновешенного напряжения земной коры, которое ежегодно возрастает по мере углубления горных работ.

В ряде случаев открытая и подземная разработка ведется на одном участке месторождения, что создает определенные трудности, влияет на технико-экономические показатели горнодобывающих предприятий, безопасность ведения горных работ.

Зачастую открытая разработка проводится на участках антропогенного влияния подземных горных работ.

В Криворожском бассейне при отработке подземным способом залежей железных руд обрывается выработанное пространство. При этом в массиве горных пород и на земной поверхности происходит развитие процесса деформаций.

Наиболее опасными проявлениями последних являются провалы и воронки обрушения земной поверхности. Процесс сдвижения подработанных шахтами толщ не завершен - фронты работ карьеров наступают на зоны еще не вышедших на контуры карьеров воронок, террас и трещин, мульды сдвижения продолжают развиваться.

Для изучения процессов изменения структуры и состояния названного массива горных пород НИГРИ ГВУЗ «КНУ» удалось, в рамках натурных исследований, реализовать идею применения мобильных геофизических методов ЕИЭМПЗ и РАП для наблюдения и оценки состояния породного массива при открытой разработке железных руд на участках антропогенного влияния подземных горных работ.

Методологической основой применения метода ЕИЭМПЗ для оценки деформационного состояния породного массива служит существование связи между процессом механического (пластично-хрупкого) разрушения горных пород и возникновением при этом импульсов электромагнитного излучения. По повышенным значениям ЕИЭМПЗ выделяются зоны сжимающих напряжений, а по пониженным - зоны растяжения и трещиноватости.

Относительная величина аномалии позволяет качественно судить об интенсивности проявления сжатия или растяжения природно-техногенной среды.

Метод РАП используется для получения информации о естественном акустическом поле Земли, а именно - поле акустического резонанса, возникающего в толще горных пород под влиянием различных внешних факторов.

Внешними факторами являются источники динамической активности земной коры, механические колебания, возникающие в результате напряжений земной толщи.

Под влиянием вышеперечисленных факторов в слоистой толще возникают поперечные упругие колебания, при этом чем слабее контакты - тем большая возможность взаимного перемещения соседних слоев, и, следовательно - больше амплитуда возникающих резонансных колебаний.

Натуральные исследования на основе применения методов ЕИЭМПЗ и РАП проводились для геофизического сопровождения открытой разработки железных руд на восточном борту карьера №1 ПАО «ЦГОК», который находится в зоне антропогенного влияния подземных горных работ шахт «Октябрьская», «Большевик», «Фрунзе».

Выполненные исследования показали, что система наблюдений методами ЕИЭМПЗ и РАП являются информативной применительно к оценке состояния породного массива при открытой разработке железных руд на участках антропогенного влияния подземных горных работ, позволяет оценивать уровень геотехнологической безопасности породного массива в зонах риска, обусловленного наличием выработанного пространства при отработке железорудных залежей подземным способом.