

ОЦЕНКА УРОВНЯ ГЕОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МАССИВА, ИНТЕНСИВНО ПОДРАБОТАННОГО ПОДЗЕМНЫМИ РУДНИКАМИ

Изучение с земной поверхности состояния породного массива в районах масштабных подземных горных работ является актуальным направлением для оценки уровня геотехногенной безопасности объектов, попадающих в зону риска, обусловленного наличием выработанного пространства, образованного отработкой рудных залежей подземных способом.

Вокруг выработанного пространства происходят деформации, создающие силовое поле, электромагнитная и акустическая составляющая которого может характеризовать геодинамические явления в подработанном породном массиве.

Данное положение является чрезвычайно важным при выборе геофизических методов, которые можно эффективно использовать в рамках геофизического мониторинга структуры и состояния массива горных пород в районах масштабных подземных горных работ.

НИГРИ ГВУЗ «КНУ» удалось, в рамках натурных исследований, реализовать идею применения геофизических методов ЕИЭМПЗ и РАП для наблюдения и оценки состояния породного массива в районах масштабных подземных горных работ.

Исследования на основе применения методов ЕИЭМПЗ и РАП проводились на жизненно важном для г. Кривой Рог, техническом сооружении - городской автодороге, обеспечивающей проезд с северной группы рудников на трассу Кривой Рог-Кировоград. Участок автодороги проходит на земной поверхности породного массива над отработанной железорудной залежью. Отработка залежи выполнена шахтой «Родина» ПАО «Криворожский железорудный комбинат» с глубины 865 метров системами разработки с обрушением налегающих пород. В массиве горных пород и на земной поверхности на протяжении последних 30 лет происходит развитие техногенного геодинамического процесса, который проявляется в виде классической мульды сдвижения, включающей в себя следующие зоны: воронкообразования, обрушения, трещин опасного и общего влияния.

Для гарантированной безопасности эксплуатации ответственных технических объектов и сооружений, к которым относятся и автодороги различного назначения, тщательно изучаются горно-геологические условия района их расположения с применением различных видов геофизических исследований. Существующие в наблюдаемом массиве мощности и геологическое строение подработанной толщи разнопрочных пород осадочного чехла и кристаллического фундамента не позволяют прогнозировать во времени выходы зон обрушения на земную поверхность. Учитывая высокую степень опасности обрушений на исследуемом техническом сооружении НИГРИ ГВУЗ «КНУ» провел методом регистрации комплекса параметров ЕИЭМПЗ и РАП системный геофизический мониторинг оценки состояния породного массива над отработанной железорудной залежью.

Обработка результатов измерений позволила выявить в наблюдаемом породном массиве 9 аномальных зон с различной степенью дезинтеграции, являющихся индикатором устойчивости массива над отработанной железорудной залежью. Проводимые наблюдения показали, что аномальные зоны по профилю дороги представлены в виде столбообразных зон нарушений шириной 25-50 м с куполообразной верхней границей, которая находится по профилю дороги на глубине до - 120 м от поверхности наблюдений, а на остальной территории над отработанной железорудной залежью данный показатель равен 200-240 м.

Выполненный мониторинг показал, что система наблюдений методами ЕИЭМПЗ и РАП является эффективной и информативной применительно к изучению строения и оценки состояния породного горного массива в районах масштабных подземных горных работ. Настоящая система позволяет изучать с земной поверхности характер распределения напряженного состояния массивов горных пород, оперативно прогнозировать динамику деформаций в породном массиве и оценивать уровень геотехнологической безопасности массива в районах масштабных подземных горных работ.