

Определение предельных параметров деформирования и разрушения массива горных пород карьера «Железный» (АО «Ковдорский ГОК») по данным наземного радара IBIS FM

Розанов И.Ю. (1), Завьялов А.А. (2)

(1) Горный институт – обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Кольский научный центр Российской академии наук», Апатиты, Россия

(2) АО Ковдорский ГОК, Ковдор, Россия

e-mail: ivan-rozanov@yandex.ru

В связи с увеличением плановых размеров и глубины карьеров все большую актуальность приобретает мониторинг устойчивости бортов и уступов карьеров.

Под мониторингом устойчивости бортов карьера подразумевается проведение различного рода натурных измерений для сбора информации о текущем состоянии массива горных пород и прогнозирования его дальнейшего состояния, в том числе и момента перехода в предельное состояние.

Прогноз состояния массива невозможно выполнять, не определив значения предельных параметров деформирования, превышение которых приводит к разрушению пород, слагающих борт карьера.

Широко распространенным способом определения предельных параметров деформирования является выявление эмпирических закономерностей, полученных при анализе результатов полевых наблюдений.

Самыми распространенными методами наблюдений за состоянием массива горных пород при открытой разработке месторождений являются геодезические методы. На сегодняшний день для целей мониторинга достаточно широко применяются GPS-измерения, различные тахеометры и светодальномеры, нивелиры, лазерные сканеры, интерферометрические радары.

Основным преимуществом радаров по сравнению с другими методами мониторинга является их способность контролировать состояние массива 24 часа в сутки в любую погоду, невзирая на осадки (снег, дождь, град, туман) или плохую видимость в карьере, вызванную пылью, выхлопными газами и т.п. Большим плюсом, также является и высокая точность измерения расстояний (0,1 мм).

Несмотря на то, что в зарубежной практике радары применяются уже давно (с 2001 года) в России первый интерферометрический радар появился в 2014 году и был установлен на западном борту карьера «Железный» АО «Ковдорский ГОК».

За 5 лет работы радара был накоплен значительный статистический материал и зафиксировано несколько обрушений различного объема. Все эти данные позволили выявить закономерности развития процесса деформирования массива, определить предельные параметры и разработать временную инструкцию по выполнению наблюдений и обработке результатов измерений деформаций уступов карьера с помощью радара IBIS FM.

В инструкции излагается порядок действий для обнаружения участков массива с потенциально опасными деформациями, а также мероприятия, обеспечивающие эффективную работу данной технологии, и действия персонала при подаче сигналов тревоги.