

Отклик водонасыщенного коллектора на прохождение сейсмических волн в ближней зоне массового взрыва в шахте

Беседина А.Н., Горбунова Э.М., Остапчук А.А., Павлов Д.В.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт динамики геосфер Российской академии наук, Москва, Россия

e-mail: dpav123@mail.ru

Одним из важных аспектов влияния горных работ на напряженно-деформированное состояние горного массива является возможное изменение гидрогеологического режима. В 2018 году был опробован новый вид мониторинга - прецизионные измерения динамических изменений уровня воды в наблюдательной скважине, обусловленных воздействием массового взрыва на горном предприятии. Измерения проводились в наблюдательной скважине №632, расположенной в г.Губкин Белгородской области, на территории АО «Комбинат КМАруда» над Стретенской залежью шахты им.Губкина. Скважина имеет общую глубину 141 м. Она вскрывает архей-протерозойский комплекс сложно дислоцированных скальных пород, в пределах которого проводятся горно-проходческие работы. Подземные воды трещинно-пластового типа приурочены к верхней зоне экзогенного выветривания железных руд и окисленных кварцитов. Уровень воды в наблюдательной скважине на момент начала измерений отмечался на глубине 83.41 м от свободной поверхности. Измерения проводились датчиками трех типов - датчиком уровня воды, датчиком атмосферного давления и трехкомпонентным сейсмометром, который был установлен на поверхности недалеко от устья скважины.

По данным многолетнего прецизионного мониторинга уровня подземных вод, проводимого на территории Геофизической обсерватории ИДГ РАН «Михнево», нижний порог чувствительности для водоносных горизонтов платформенных территорий составляет 0,1мм/с. Для достоверной регистрации гидрогеологического отклика при проведении взрывных работ необходимо, чтобы источник колебаний находился на расстоянии не более 1-3 км от скважины. Для измерений был выбран взрыв в шахте, когда одна из взрывных камер оказалась расположена экстремально близко к наблюдательной скважине. Расстояние от датчика уровня воды, который был опущен в скважину на глубину 85,5м от свободной поверхности, до «кровли» камеры, в которой было взорвано около 10т взрывчатого вещества, составило всего 120м.

Результаты измерений показали, что максимальная амплитуда изменения уровня воды оказалась примерно на два порядка выше соответствующего значения вертикального смещения грунта в сейсмической волне на поверхности массива. Это свидетельствует о возможности инициирования вторичных гидродинамических эффектов во флюидосодержащем коллекторе, таких как, например, постепенное «размывание» коллоидных пробок, приводящее к резкому изменению давления флюида в локальных областях и возникновению его интенсивных перетоков [Brodsky et al., 2003].

Работа выполнена в рамках Государственного задания (тема № АААА-А17-117-112350020-9) и при финансовой поддержке РФФИ (проект № 19-05-00809).

Brodsky, E. E., E. Roeloffs, D. Woodcock, I. Gall, and M. Manga (2003). A mechanism for sustained groundwater pressure changes induced by distant earthquakes // *J. Geophys. Res.*, 108(B8), 2390, doi:10.1029/2002JB002321.