

горения – 1750 К . Обозначим ширину этого интервала θ . Таким образом, интересующий нас интервал простирается от T_r до $T_r - \theta$. Тепло, выделяющееся при химической реакции, частично расходуется на нагрев самой

реагирующей смеси, частично на подогрев не реагирующей смеси от начальной температуры до температуры, при которой реакция начинается, т.е. от T_0 до $T_r - \theta$.

Экологические технологии

МОНИТОРИНГ ОТКЛИКОВ ГЕОСРЕДЫ НА ИМПУЛЬСНЫЕ НАГРУЗКИ ОТ ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЗРЫВОВ

Гриб Н.Н., Гриб Г.В.

*Технический институт (ф)
ФГАОУ ВПО «Северо-восточного
федерального университета
им. М.К. Амосова» в г. Нерюнгри, Россия*

Главная задача мониторинга откликов геологической среды на импульсные нагрузки от взрывов заключается в выявлении закономерностей вариаций напряженно-деформированного состояния горных пород и прогноз последствий сейсмического воздействия массовых взрывов на окружающую геосреду.

Для ведения сейсмического мониторинга в напряженно-деформируемых средах, к которым относится промышленная площадка карьера «Нерюнгринский», подверженная усиленному воздействию как природных, так и особенно, техногенных воздействий необходима система сейсмических наблюдений. В рамках данных исследований использовалась стационарная сейсмологическая станция марки SDAS с комплектом сейсмометров CM3 - KB. Данная станция производит регистрацию сейсмических эффектов круглосуточно, в непрерывном режиме.

По результатам непрерывных сейсмологических наблюдений были установлены смещения горных пород, в зоне ведения взрывных работ, после производства массовых взрывов, а также проявления техногенных землетрясений.

Смещения горных пород происходят после массовых взрывов, по времени от нескольких

минут до 5 часов и более, по координатам - близки к координатам взрывов, по энергетическому классу – соизмеримы с энергетическим классом взрывов.

Данные явления являются не благоприятным фактором при ведении горных работ, так как могут вызвать деформацию и сползание бортов разреза и отвалов. Особенно эти явления представляют опасность в весенне-осенний и летний периоды года, когда горные породы более обводнены.

Интенсивное использование взрывной технологии на горнодобывающих предприятиях определяет значительный вклад массовых взрывов в наведенную сейсмичность Южно-Якутского региона.

При этом существенно повышается локальная сейсмичность, что ставит проблему массовых взрывов на одно из первых мест при оценке геоэкологического состояния освоенной территории Южной Якутии [1].

Землетрясения, происходившие на небольшой глубине и до 10 часов после взрывов, классифицировались как техногенные землетрясения.

Анализируя координаты эпицентров землетрясений относительно координат сейсмологической станции Технического института (ф) СВФУ, можно сделать вывод, что эпицентры землетрясений группируются вдоль линии северо-западного простирания. Таким образом, в 20-25-километровой зоне от сейсмостанции расположение эпицентров землетрясений в плоскости сохраняет преимущественное распределение в течение 7 лет мониторинговых исследований.

В данном случае можно говорить о локальной тектонической активизированной структуре. Причина активизации локального разлома становится ясной при сопоставлении очагов землетрясений с пространственным распределением взрывов.

Пространственное расположение эпицентров местных землетрясений совпадает с пространственным положением взрывных работ на карьере «Нерюнгринский».

Таким образом, нарастание техногенного давления на геолого-геофизическую среду приводит к необратимым явлениям в сейсмическом процессе. Эффекты техногенной коррекции сейсмичности проявляются в виде обновления тектонических структур и формирования по косвенным признакам новых локальных нарушений земной коры [2]. Периодическая импульсная накачка верхней части коры модифицирует режим локальной сейсмичности, перераспределяет энергетiku очагов землетрясений. С энергетической точки зрения накачка энергией взрывов земной коры и высвобождение энергии в виде землетрясений – это прямой и обратный процесс, который в замкнутой системе должен находиться в динамическом равновесии. Однако техногенные новообразования земной коры могут взаимодействовать с системой разломных структур, сформированных естественным сейсмотектоническим процессом. Это означает, что техногенная структура (карьер) может проявить себя в виде очага будущего землетрясения. Что имеет место в нашем случае.

Сейсмическое воздействие крупных промышленных взрывов является наиболее значимым геоэкологическим фактором особенно при открытом способе разработки полезных ископаемых, когда используются заряды ВВ большой массы (от 200 и более тон тонн).

Хотя техногенные землетрясения - обычно не достигают угрожающей силы и не распространяются на большие территории, по полученным нами данным интенсивность в эпицентре достигает 0,5- 2 балла, но учитывая, что

периодичность данных явлений составляет 3-5 раза в месяц, негативное воздействие на здания и сооружения оказывается существенным.

Помимо этого оказывает негативный эффект сейсмическое действие техногенных землетрясений на биообъекты. Внезапные колебания почвы или сотрясения зданий и конструкций приводят людей в дискомфортное состояние даже при относительно слабых амплитудах сейсмических волн.

Следовательно, непрерывные стационарные сейсмологические наблюдения крайне необходимы и являются одной из составных частей системы сейсмического мониторинга воздействия промышленных взрывов на геологическую среду, который позволяет, выделить активизированные участки на карьерном поле и провести более детальное изучение сейсмических эффектов, от взрывов используя мобильные сейсмологические станции.

Анализируя результаты проведенных стационарных сейсмологических наблюдений однозначно можно утверждать, что без учета геодинамических процессов происходящих в земной коре как инициированных массовыми взрывами, так и естественного происхождения задача разработки системы мониторинга отклика геологической среды на импульсные нагрузки от взрывов полноценно не может быть решена.

Список литературы

1. Гриб Н.Н., Трофименко С.В., Гриб Г.В. Динамика сейсмичности вследствие импульсных нагрузок на массив горных пород // Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 30-летию г. Нерюнгри, «Сейсмичность Южно-Якутского региона и прилегающих территорий» (24-27 октября 2005 г.). Нерюнгри, 2005. С. 178 – 183.
2. Разломная тектоника и геодинамика в моделях очаговых зон сильных землетрясений Южной Якутии: монография / В.С. Имаев, С.В. Трофименко, Н.Н. Гриб и др. – Нерюнгри: Изд-во Технического института (ф) ЯГУ, 2007. – 272 с.