



IV МАТЕРИАЛЫ КРУГЛОГО СТОЛА «ВЛИЯНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЗРЫВОВ ПРИ ОТКРЫТОЙ РАЗРАБОТКЕ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НА СЕЙСМИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ТЕРРИТОРИИ КУЗБАССА» В РАМКАХ XXV ЮБИЛЕЙНОЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ ВЫСТАВКИ «УГОЛЬ РОССИИ И МАЙНИНГ»

DOI: 10.25558/VOSTNII.2018.7.63.007

УДК 622.838

© В.С. Зыков, 2018

В.С. ЗЫКОВ

д-р техн. наук, проф.,
заместитель генерального директора
по научной работе
АО «НЦ ВостНИИ», г. Кемерово
e-mail: v.zykov@vostnii.ru



СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА ПО ПРОБЛЕМЕ ВЛИЯНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЗРЫВОВ ПРИ ОТКРЫТОЙ РАЗРАБОТКЕ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НА ОХРАНЯЕМЫЕ ОБЪЕКТЫ И ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

В статье приведены сведения о степени сейсмоакустической активности Кузбасса. Приведены исторические данные о происходивших в регионе землетрясениях. Изложена информация о возникших проблемах в связи с интенсификацией открытых разработок угольных месторождений, увеличением вследствие этого массовых взрывов на разрезах и резким повышением сейсмоактивности региона. Описаны организационные меры по предупреждению опасных проявлений увеличения сейсмоактивности Кузбасса и состояние вопроса по исследованию влияния массовых промышленных взрывов на охраняемые объекты и окружающую среду и разработке мероприятий по предупреждению опасных проявлений этого влияния.

Ключевые слова: СЕЙСМОАКТИВНОСТЬ РЕГИОНА, ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ, КООРДИНАЦИОННЫЙ СОВЕТ.

Введение

Кузбасс в силу географических особенностей (рельеф, соседство с горными территориями) относится к зоне повышенной сейсмической активности. За последние 120 лет в Кузбассе, к примеру, произошло несколько сильных землетрясений. В том числе 7 июня

1898 года (по старому стилю), 12 марта 1903 года, 19 июня 2013 года.

Землетрясение 1903 года было зафиксировано сейсмоприборами в Иркутске, Красноярске, Ташкенте, Тифлисе. Колебание поверхности земли отмечалось на площади 200 тысяч квадратных километров. Эпицентры событий 1898 и 1903 годов определены в рай-

оне 10–30 километров к юго-востоку от Новокузнецка, их магнитуда была равна 6. А в ночь на 19 июня 2013 года на территориях города Белова, Беловского и Гурьевского районов произошло достаточно сильное землетрясение магнитудой 5,6. Сейсмические толчки ощущались даже в Новосибирске. Жертв и травмированных не было, однако повреждения различной степени получили более 5 тысяч жилых домов.

Более слабые по силе землетрясения регистрируются в Кузбассе, естественно, намного чаще. Так, 13 марта 2018 года за короткий промежуток времени в восемь часов сейсмологические станции зафиксировали сразу три небольших землетрясения.

Первое землетрясение, зафиксированное Алтае-Саянским филиалом Единой геофизической службы РАН, случилось в 6.19 утра по местному времени примерно в 10 километрах от Междуреченска. Несмотря на значимую магнитуду, составившую 3,5, жители города его не почувствовали.

В соответствии с современными картами общего сейсмического районирования для объектов массовой застройки, утвержденных в 2015 году, большая часть территории Кемеровской области, прежде всего ее южная часть, относится к регионам с 7-балльной сейсмичностью, а проживает там 60 % всех жителей региона.

Проблема сейсмической активности в Кемеровской области

После землетрясения 2013 года был создан Координационный совет Кемеровской области по сейсмическим событиям. В целях мониторинга сейсмической обстановки на территории Кемеровской области была увеличена сеть сейсмических станций — с 8 до

17, которая позволяет отслеживать все сейсмические события как природного, так и техногенного характера, а также точно определять эпицентр событий.

Согласно протоколу заседания Координационного совета Кемеровской области по сейсмическим событиям «Активизация сейсмической активности на территории Кемеровской области» от 24 октября 2017 года начальником департамента угольной промышленности Кемеровской области обозначена необходимость решения следующих задач:

1. Является ли однозначно сейсмическая активизация результатом отклика геологической среды на одновременное воздействие добычи угля открытым и подземным способом или она представляет собой реакцию на взрывные работы?

2. Установить причину нескончаемого потока жалоб близко расположенных населенных пунктов на негативные последствия проводимых массовых взрывов в породном и угольном массивах.

Предполагается, что проблема возникла вследствие рекордного увеличения объема добычи угля в Кузбассе в целом и скачкообразного возрастания в этом объеме доли угля, добываемого открытым способом.

В 2017 году отделом сейсмологического мониторинга Агентства по защите населения и территории Кемеровской области было зарегистрировано около 6 тысяч сейсмических событий. Из них промышленных взрывов — 5159, региональных землетрясений — 128, в том числе три наиболее крупных — с магнитудой от 3 до 4 баллов (табл. 1). Наибольшее число сейсмических событий зарегистрировано в Прокопьевском (37), Беловском (29) и Новокузнецком (25) районах.

Таблица 1

Всего сейсмических событий	5 287
Промышленных взрывов	5 159
Региональных землетрясений	128 (3 — с магнитудой от 3-х до 4-х баллов)
Районы с наибольшим числом сейсмических событий	Прокопьевский — 37 Беловский — 29 Новокузнецкий — 25
Увеличение количества промышленных взрывов по сравнению с 2016-м годом	12,1 %

При этом количество промышленных взрывов по сравнению с 2016 годом увеличилось на 489.

В то же время статистика показала, что, несмотря на большее количество проводимых промышленных взрывов, крупных землетрясений магнитудой более 4 в 2017 году зафиксировано не было.

Проблему, касающуюся снижения опасного влияния увеличения сейсмической активности Кузбасса в связи с ростом объемов добычи угля открытым способом, можно разделить на 3 проблемы:

1. Предотвращение вредного влияния промышленных (массовых) взрывов на охраняемые объекты (ОО) и окружающую среду (ОС).

2. Исключение опасного влияния промышленных (массовых) взрывов на устойчивость подземных горных выработок на близлежащих шахтах, в первую очередь, при открыто-подземной разработке угольных пластов.

3. Предупреждение влияния промышленных (массовых) взрывов на природную сейсмоактивность региона.

Наиболее насущной и актуальной является первая проблема, так как она реально влияет на условия проживания многих жителей Кузбасса, создавая повышенную сейсмоактивность, проявление ударных волн, загазование заселенных территорий в относительной близости от открытых горных разработок продуктами взрывов на разрезах.

Исходя из вышеизложенной информации, многочисленные жалобы, вероятнее всего, обусловлены последствиями влияния мощных промышленных взрывов на близлежащие гражданские объекты. Возникает задача

подтверждения этой точки зрения и, если это так, возможного пересмотра нормативных положений по промышленной безопасности взрывных работ. С этой целью должны быть выполнены исследовательские работы.

Существование второй проблемы подтверждено произошедшими в филиале АО «Черниговец» шахте «Южная» обрушениями вслед за массовыми взрывами на разрезе «Черниговец» этого же АО. Шахта обратилась к НЦ ВостНИИ по вопросу изучения данных явлений и разработке рекомендаций по их предупреждению.

Что касается третьей проблемы, то в настоящее время о ее существовании ведутся дискуссии.

Однако следует отметить, что в 2017 году произошло увеличение числа природных региональных сейсмических событий от 113 в 2016 году до 128, т. е. на 13,3 %, что соответствует увеличению промышленных (массовых) взрывов от 4 599 до 5 159, т. е. на 12,1 % (табл. 2).

Случайно или нет, но эти показатели увеличились примерно пропорционально. Стоит отметить, что объем добычи угля на разрезах возрос лишь на 7,9 %. Последнее говорит о том, что если природная сейсмоактивность зависит от взрывных работ на разрезах, то она больше зависит не от объема добычи, а от количества произведенных массовых взрывов.

Для решения вопроса необходимо четко определить, были ли сейсмические события, выходящие за пределы фоновых, или какая-либо их часть инициированы промышленными взрывами. Если это имело место, то, естественно, данная проблема существует. Для ее решения необходимы трудоемкие и кропотливые исследования механизма зависимости

Таблица 2

Наименование события		Количество событий
Региональные землетрясения	2016 г.	113
	2017 г.	128
Промышленные массовые взрывы	2016 г.	4 599
	2017 г.	5 159
Увеличение числа региональных землетрясений в 2017-м году по сравнению с 2016-м годом, %		13,3
Увеличение количества массовых взрывов на разрезах, %		12,1
Увеличение объема добычи угля на разрезах, %		7,9

землетрясений от массовых промышленных взрывов и разработки мероприятий по предупреждению влияния.

В связи с происходящими проявлениями сейсмической активности на территории Кемеровской области и во исполнение решений совещаний администрации Кемеровской области (протокол от 10.01.2018) и Сибирского управления Ростехнадзора распоряжением генерального директора АО «НЦ ВостНИИ» от 12.01.2018 при Научном центре создана рабочая группа для анализа причин роста сейсмической активности в Кузбассе.

Согласно заданию Администрации Кемеровской области специалистами лаборатории безопасности взрывных работ АО «НЦ ВостНИИ» по известным методикам [1, 2] произведены расчеты расстояний от границ горного отвода угледобывающих предприятий Беловского района, ведущих горные работы с применением БВР, за пределами которых максимальный модуль скорости смещения грунтов в основании при взрывании не превысит критическую величину 5 мм/с, т. е. не будет представлять опасности для охраняемых объектов (табл. 3).

В соответствии с рассчитанными расстояниями графически определены зоны наложения сейсмических волн от взрывных работ соседних горнодобывающих предприятий и на них разведены во времени взрывные работы (разрыв не менее 60 мин.).

В настоящее время Научный центр ВостНИИ, в силу своей специфики, сосредоточился в первую очередь на выполнении работ по первому из указанных выше направлений решения рассматриваемой проблемы.

Лабораторией безопасности взрывных работ разработаны предложения по снижению интенсивности воздействия промышленных (массовых) взрывов на ОО и ОС. Эти предложения озвучены в докладе «Комплексные мероприятия по безопасному ведению взрывных работ при разработке полезных ископаемых открытым способом», представленном старшими научными сотрудниками НЦ ВостНИИ, известными специалистами в области обеспечения безопасности взрывных работ Батраковым А.Н. и Саяпиным В.В. на круглом столе по теме «Влияние промышлен-

Таблица 3

№ п/п	Наименование предприятия	Минимальная масса ВВ по проекту разработки, кг	Максимальное расстояние от границ горного отвода, м
1.	АО «Разрез «Шестаки»		
	- участок «Шестаки-2»	149 370	1 340
	- участок «Убинский-1»	183 200	1 440
	- участок «Разрез Шестаки»	211 200	1 510
	- участок «Убинский»	191 700	1 460
2.	ООО «Разрез «Евтинский Новый»	69 010	1 040
3.	ООО «Разрез «Задубровский Новый»		
	- участок «Инской»	361 168	1 800
	- участок «Задубровский Промежуточный»	361 168	1 800
	- участок «Задубровский Северный»	361 168	1 800
4.	ООО «Разрез «Пермяковский»	183 300	1 440
5.	ПАО «КПК» – разрез «Виноградовский»		
	- участок № 1 «Караканский Южный»		
	- участок № 2 «Виноградовский»	221 760	1 530
	- участок № 3 «Черемшанский»		
	- участок «Караканский Южный»	324 450	1 740
	- участок «Виноградовский»	320 868	1 730
	- участок «Черемшанский»	221 760	1 530
	331 660	1 750	
	320 000	1 730	

№ п/п	Наименование предприятия	Минимальная масса ВВ по проекту разработки, кг	Максимальное расстояние от границ горного отвода, м
б.	«Моховский угольный разрез»		
	- «Моховское поле»	110 060	1 210
	- «Сартакинское поле»	53 500	950
	- «Караканское поле»		
	- участок № 7	110 000	1 210

ных взрывов при открытой разработке угольных месторождений на сейсмическую активность территории Кузбасса» при проведении XXV юбилейной Международной специализированной выставки «Уголь России и Майнинг». Эти предложения в настоящее время реализуются в процессе выполнения работ по договорам с угольными компаниями и разрезами, поскольку они требуют конкретизации и уточнения с учетом особенностей каждого участка ведения горных работ. Кроме того, АО «НЦ ВостНИИ» представил 2 предложения на выполнение научно-исследовательских работ по указанным выше направлениям исследований в Минэнерго России для планирования расходов федерального бюджета на закупки научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ на 2019–2021 годы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ганопольский М.И., Барон В.Л., Белин В.А., Пупков В.В., Сивенков В.И. Методы ведения взрывных работ. Специальные взрывные работы. М.: Московский государственный горный университет, 2007. 563 с.
2. Богацкий В.Ф., Фридман А.Г. Охрана инженерных сооружений и окружающей среды от вредного действия промышленных взрывов. М.: Недра, 1982. 162 с.

DOI: 10.25558/VOSTNII.2018.7.63.007

UDC 622.838

© V.S. Zykov, 2018

V.S. ZYKOV

Doctor of Engineering Sciences, Professor, Deputy General Director for Science
JSC «NC VostNII», Kemerovo
e-mail: zvs@vostnii.ru

THE STATE OF THE ISSUE ON THE IMPACT OF MASS INDUSTRIAL EXPLOSIONS DURING OPEN-PIT MINING ON THE PROTECTED OBJECTS AND THE ENVIRONMENT

The article provides the information on the degree of seismoacoustic activity of Kuzbass. The earthquakes historical data are given. The problems encountered are related to the intensification of the

Заключение

Материальная база для работы по этой важной проблеме должна быть в достаточной степени оснащена приборами, аппаратурой и оборудованием, которые необходимы Научному центру в первую очередь для контроля эффективности выполняемых мероприятий по снижению воздействия массовых взрывов на охраняемые объекты и окружающую среду.

Надеемся на сотрудничество в решении описанных выше задач с Новационной фирмой «Кузбасс-НИИОГР», Алтае-Саянским филиалом ФИЦ Единой геофизической службы РАН и другими заинтересованными организациями.

coal open-pit mining development and as a result the mass explosions increase at coal opencasts and mass explosions in the sections and a sharp increase in the seismic activity of the region. Organizational measures to prevent hazardous effects of the Kuzbass seismic activity increasing are described. The state of the issue on the investigation of the effect of mass industrial explosions on protected objects and the environment are given. The development of measures to prevent hazardous effects is suggested.

Keywords: SEISMIC ACTIVITY OF AN AREA, EARTHQUAKE, COORDINATION COUNCIL.

REFERENCES

1. Ganopolsky M.I., Baron V.L., Belin V.A., Pupkov V.V., Sivenkov V.I. Blasting methods. Specific blasting operations. Moscow: Moskovskiy gosudarstvennyy gornyy universitet, 2007. 563 p. (In Russ.).
2. Bogatsky V.F., Fridman A.G. Protection of engineering structures and the environment from harmful effects of industrial explosions. Moscow: Nedra, 1982. 162 p.