

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»**

**НАУКА И МОЛОДЕЖЬ:
ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ**

ЕСТЕСТВЕННЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ЧАСТЬ II

*Труды Всероссийской научной конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых
16 – 18 мая 2017 г.*

выпуск 21

Под общей редакцией профессора М.В. Темлянцева

**Новокузнецк
2017**

ББК 74.580.268
Н 340

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, профессор М.В. Темлянецв,
д-р хим. наук, профессор В.Ф. Горюшкин,
д-р физ.- мат. наук, профессор В.Е. Громов,
д-р геол. - минерал. наук, профессор Я.М. Гутак,
д-р техн. наук, профессор В.Н. Фрянов,
канд. техн. наук, доцент В.В. Чаплыгин,
д-р техн. наук, профессор Г.В. Галевский,
канд. техн. наук, доцент С.В. Фейлер,
д-р техн. наук, доцент А.Р. Фастыковский,
д-р техн. наук, профессор Н.А. Козырев,
канд. техн. наук, доцент С.Г. Коротков

Н 340

Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения: труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых / Сиб. гос. индустр. ун-т ; под общ. ред. М.В. Темлянцева. – Новокузнецк: Изд. центр СибГИУ, 2017. - Вып. 21. - Ч. II. Естественные и технические науки. –440 с., ил.- 113, таб.- 77.

Представлены труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по результатам научно-исследовательских работ. Вторая часть сборника посвящена актуальным вопросам в области естественных и технических наук: химии, физики, перспективных технологий разработки месторождений полезных ископаемых, металлургических процессов, технологий, материалов и оборудования, экологии, безопасности, рационального использования природных ресурсов.

Материалы сборника представляют интерес для научных и научно-технических работников, преподавателей, аспирантов и студентов вузов.

ISSN 2500-3364

© Сибирский государственный
индустриальный университет, 2017

РЕГИСТРАЦИЯ СЕЙСМИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ ОТ МАССОВЫХ ВЗРЫВОВ В ПОС. ГАВРИЛОВКА

Сёмин А.А., Климкин М.А.

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Машуков И.В.

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк*

Сейсмические колебания земной поверхности проявляются на расстояниях до 1500-2000 м от массовых взрывов. ООО «Разрез Степановский» обрабатывает открытым способом угольное месторождение «Разведчик» на расстоянии 1,5 км от пос. Гавриловка. Регистрация сейсмических колебаний осуществляется сейсмоприемниками СМ-3КВ на персональный компьютер через аналогово-цифровой преобразователь модели Е-440.

Ключевые слова: массовые взрывы, сейсмические колебания, допустимые скорости колебаний, сейсмоприемники

Поселок Гавриловка находится на юге Кузбасса в 20 км от г. Новокузнецка. Вблизи от пос. Гавриловка на расстоянии 1,5 км ООО «Разрез Степановский» обрабатывает открытым способом угольное месторождение «Разведчик». При ведении вскрышных работ производятся взрывные работы с проведением массовых взрывов. Массовые взрывы проводятся один – два раза в неделю. В планах развития горных работ предполагается уменьшение расстояния до поселка до 500 м. Наибольшую опасность для зданий и сооружений представляет ударная воздушная волна и сейсмическое воздействие. При многократном сейсмическом воздействии на сооружение, возможно появление трещин в основании и стенах, потеря несущей способности здания. От жителей поселка стали поступать жалобы на колебания зданий от массовых взрывов.

По договору с ООО «Разрез Степановский» кафедрой открытых работ и электромеханики с участием студентов четвертого и третьего курсов проводится мониторинг уровня сейсмических колебаний зданий и оценка их допустимым значениям. Мониторинг сейсмического воздействия при произ-

водстве массовых взрывов на разрезе проводился в пункте регистрации, расположенном по адресу ул. Молодежная дом 1.

Замеры производились с помощью переносной сейсмостанции, включающей в себя сейсмоприемники модели СМ-3КВ, аналого – цифровой преобразователь Е-440 и персональный компьютер.

В пос. Гавриловка жилые здания по конструктивным характеристикам относятся к бескаркасным зданиям с несущими стенами и по состоянию относятся к II категории (в несущих конструкциях трещины до 0,5 мм. В стенах из кирпича и крупных блоков до 3 мм. Вертикальность массива фундамента нарушена, повреждения в размере до 40 %). По СНиП 2.01.07-85 здания относятся к II классу ответственности. Грунты (суглинки и глины мягкопластичные) в основаниях зданий и сооружений п. Гавриловка согласно классификации ГОСТ 25100-95 соответствуют II группе.

Допустимые скорости колебаний грунта для бескаркасных с несущими стенами социальные здания п. Гавриловка с II классом ответственности по данным РТМ 36.22.91 составляют для жилых зданий - 2 см/с.

Результаты регистрации сейсмических колебаний величины максимальной скорости колебаний грунта за период с 2014 по 2016 года представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Величина максимальной скорости колебаний грунта

Дата регистрации	Масса ВВ, кг	Расстояние, м	Макс. скорость колебаний, см/с
28.10.2014	44210	1780	0.040
12.11.2014	45351	2200	0.017
19.11.2014	45516	2010	0.021
01.12.2014	45177	2120	0.020
05.12.2014	40243	1790	0.040
16.12.2014	45379	2130	0.120
18.12.2014	40238	1840	0.018
19.01.2015	32192	1850	0.014
22.01.2015	44249	2120	0.024
28.01.2015	40219	1710	0.020
12.02.2015	40214	2230	0.025
06.03.2015	40003	1710	0.018
02.04.2015	26036	1865	0.033
16.04.2015	32234	1670	0.040
29.04.2015	41204	1720	0.054
05.07.2016	42358	1741	0.037
19.07.2016	36229	1888	0.050
22.07.2016	23139	1738	0.024
12.08.2016	45311	1890	0.048
23.08.2016	40199	1727	0.036
08.09.2016	44254	1733	0.061
16.09.2016	45526	1863	0.030
23.09.2016	45515	1850	0.020

Величина максимальной скорости колебаний грунта составляла от 0,02 до 0,12 см/с, что существенно в 17 - 100 раз меньше предельно допустимого значения 2 см/с. Расстояние до массового взрыва составляло от 1670 до 2230 м и масса заряда во взрыве изменялась от 32192 до 45526 кг. Для анализа полученных результатов были построены зависимости максимальной скорости колебаний от расстояния (рисунок 1), от массы ВВ (рисунок 2), от приведенного расстояния (рисунок 3) и приведенной массы заряда (рисунок 4).

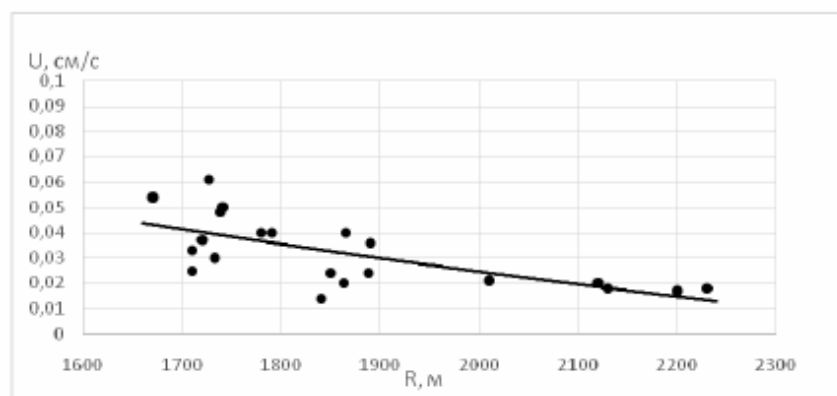


Рисунок 1 – Зависимость максимальной скорости колебаний от расстояния

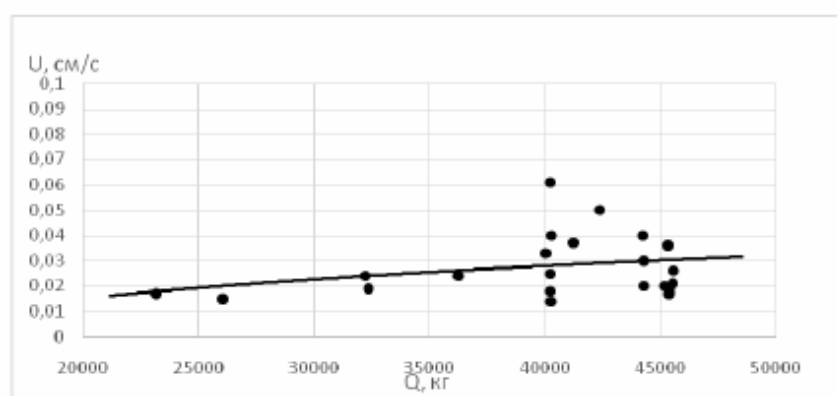


Рисунок 2 – Зависимость скорости сейсмических колебаний от массы ВВ

Приведенное расстояние (\bar{r}) и приведенная масса заряда (\bar{q}), определяются из соотношений:

$$\bar{r} = \frac{R}{\sqrt[3]{Q}} \quad \text{и} \quad \bar{q} = \frac{\sqrt[3]{Q}}{R}$$

где \bar{r} – приведенное расстояние, м/кг^{1/3};

\bar{q} – приведенная масса заряда, кг/м;

R – абсолютное расстояние, м;

Q – масса заряда, кг.

Веденяпина О.Ю. Энергосистема Кузбасса.....	69
Обрядин А.А. Разработка структуры и выбор средств реализации модели проведения горной выработки.....	72
Шабунов М.Е. К анализу путей модернизации устаревших вентиляторов главного проветривания шахт.....	76
Микунов В.В., Никитина А.М., Риб С.В. Разработка технико - технологических решений по повышению эффективности монтажно-демонтажных работ для шахт Юга Кузбасса на примере ООО «Шахта «Алардинская»	78
Черешнева Е.В. Разработка алгоритма оценивания результатов выполнения компьютерной лабораторной работы по специальности 21.05.04 «Горное дело»	84
Обрядин А.А. Исследование влияния разгрузочных скважин на напряжённо- деформированное состояние массива горных пород.....	87
Сёмин А.А., Климкин М.А. Регистрация сейсмических колебаний от подземного массового взрыва	91
Сёмин А.А., Климкин М.А. Регистрация сейсмических колебаний от массовых взрывов в пос. Гавриловка.....	93
Сёмин А.А., Климкин М.А. Методика и аппаратура регистрации сейсмических колебаний.....	97
Ильина Е.Н. Применение патронированных эмульсионных ВВ.....	100
Колмаков А.А. Отработка рудных залежей шерешевского месторождения в опасных условиях.....	103
Назаров В.П. Способы предотвращения опасных выделений природных газов при подземной разработке рудных месторождений Норильска.....	108
Торопова Н.В. Высококачественное брикетное топливо	111