

**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**

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, профессор М.В. Темлянец,
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.

МЕТОДИКА И АППАРАТУРА РЕГИСТРАЦИИ СЕЙСМИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ

Сёмин А.А., Клишкин М.А.

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

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк*

При производстве массовых взрывов на угольных разрезах проявляются опасные воздействия на прилегающие территории, которые проявляются в виде сейсмических колебаний земной поверхности. Допустимые скорости колебаний грунта в основании охраняемых сооружений в зависимости от класса ответственности сооружений, категории состояния сооружений и группы грунтов определяются по данным РТМ 36.22.91. Регистрации 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, сейсмоприемниками

Методика регистрации сейсмических колебаний горного массива основана на записи аналоговых электрических сигналов сейсмоприемников на персональный компьютер (ПК). Для перевода аналогового электрического сигнала в цифровой код применялись аналогово-цифровой преобразователь (АЦП) модели Е-440. Запись сигналов датчиков в цифровом коде осуществляется на жесткий диск (винчестер) ПК. Методика регистрации широко применяется при оценке уровня сейсмического воздействия массовых взрывов на шахте Таштагольского филиала ОАО «Евразруда» [1-3] и при оценке уровня сейсмических колебаний поверхности при разработке угольных разрезов Кузбасса [4].

Внешний модуль АЦП модели Е-440 имеет следующие характеристики: диапазон входного сигнала: ± 10 , $\pm 2,5$, $\pm 0,625$ и $\pm 0,15625$ В и для этих диапазонов коэффициент усиления соответственно составляет величины: 1, 4, 16 и 64, количество дифференцированных входов – 16 или 32 с общей «землей». Частота оцифровки принималась равной 1 кГц, т.е. один отсчет в одну мс.

Для получения сейсмических колебаний по трем осям использовались три датчика – один вертикальный и два горизонтальных датчика, устанавливаемых в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Принцип действия магнитоэлектрического сейсмоприемника основан на том, что при колебании грунта корпус прибора вместе с магнитной системой перемещается относительно неподвижной электрической катушки. При этом магнитные силовые линии пересекают витки катушки и в катушке наводится электродвижущая сила, пропорциональная скорости перемещения корпуса датчика.

Для регистрации сейсмических колебаний применялись сейсмоприёмники СМ-3КВ. Технические характеристики сейсмоприемников СМ-3КВ приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики сейсмоприемников СМ-3КВ

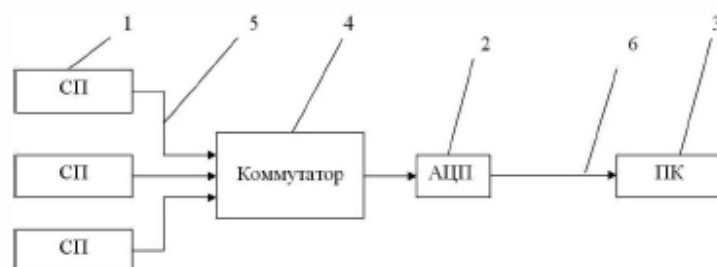
Наименование характеристики	Величина по ТУ
Коэффициент преобразования, мВ×сек/см:	
рабочей катушки	$1350 \pm 270,25$
катушки затухания	$130 \pm 10,95$
калибровочной катушки	$18 \pm 3,6$
Электрическое сопротивление, Ом:	
рабочей катушки	$1600 - 2400$
катушки затухания	$35 - 53$
калибровочной катушки	$56 - 84$
Воздушное затухание маятника	$0,02$
Период собственных колебаний маятника, с	$2 \pm 0,1$
Масса, кг, не более	$7,5$

Внешний вид вертикального сейсмоприёмника СМ-3КВ приведен на рисунке 1. Регистрация фактических колебаний массива горных пород и определения уровня сейсмического воздействия массовых взрывов на горных предприятиях выполнялась на переносной сейсмостанции, которая включает сейсмоприёмники, коммутатор, АЦП и персональный компьютер.



Рисунок 1 – Внешний вид вертикального сейсмоприемника СМ-3КВ

Блок-схема переносной сейсмостанции приведенной на рисунке 2.



1 – сейсμοприемники СМ-3КВ регистрации горизонтальных и вертикальных колебаний, 2 – внешний модуль АЦП Е-440, 3 – персональный компьютер, 4 – коммутатор с соединительным кабелем к входу АЦП, 5 – соединительный кабель сейсμοприемника с коммутатором, 6 – кабель соединения внешнего модуля АЦП с персональным компьютером

Рисунок 2 – Блок-схема переносной сейсмостанции регистрации сейсмических колебаний

Обработка и регистрация сейсмических сигналов в цифровом коде с АЦП модели Е-440 осуществляется программой «L-GRAF».

Для обработки кодовых значений цифрового сигнала, записанного программой "L-GRAF" в значения скорости смещения грунта и пересчета номера отсчета во временной интервал осуществляется программой "Seismikanaliz" на языке Pascal в среде Delphi. Программа позволяет определить сигнал из всего файла данных и выделить его для обработки и размещения в Excel и для представления в графическом виде.

Библиографический список

1. Еременко А.А., Опыт проведения мощного массового взрыва в условиях высокого горного давления на Шерегешевском месторождении / А.А. Еременко, П.А. Филиппов, А. П. Гайдин, И.В.Машуков и др.// Горный информационно-аналитический бюллетень. Москва, МГТУ, М., 2002, № 1, С. 92–94.
2. Еременко А.А., Сейсмическое действие технологических взрывов на удароопасных месторождениях / А.А.Еременко, В.Н. Филиппов, В.И.Куликов, И.В.Машуков и др. // Кемерово: Вестник Российской академии естественных наук, Западно-Сибирское отделение. 2005 г., Выпуск 7, С. 148-158.
3. Машуков И.В., Регистрация сейсмических колебаний от подземных массовых взрывов // Горный информационно-аналитический бюллетень. Москва, МГТУ, М., 2014, № 4, С. 216 – 221.
4. Доманов В.П., Мониторинг сейсмического воздействия на охраняемые объекты при производстве массовых взрывов, проводимых на разрезах Кузбасса / В.П. Доманов, И.В. Машуков // Вестник научного центра по безопасности в угольной промышленности / ВостНИИ.- Кемерово.- 2013. - №1-1. - С. 60-64.

Веденяпина О.Ю. Энергосистема Кузбасса.....	69
Обрядин А.А. Разработка структуры и выбор средств реализации модели проведения горной выработки.....	72
Шабунев М.Е. К анализу путей модернизации устаревших вентиляторов главного проветривания шахт.....	76
Микунев 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., Клишкин М.А. Регистрация сейсмических колебаний от подземного массового взрыва	91
Сёмин А.А., Клишкин М.А. Регистрация сейсмических колебаний от массовых взрывов в пос. Гавриловка.....	93
Сёмин А.А., Клишкин М.А. Методика и аппаратура регистрации сейсмических колебаний.....	97
Ильина Е.Н. Применение патронированных эмульсионных ВВ.....	100
Колмаков А.А. Отработка рудных залежей шергешевского 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