

УДК 622.235

П.В. Меньшиков, В.А. Сеницын

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФАКТИЧЕСКИХ И НОМИНАЛЬНЫХ ИНТЕРВАЛОВ ЗАМЕДЛЕНИЯ НЕЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИСТЕМ ИНИЦИИРОВАНИЯ

Дан анализ интервалов замедления неэлектрических систем инициирования определенных опытным путем в сравнении с заводскими характеристиками. Установлено, что номинальные интервалы замедления НСИ могут значительно отличаться от реальных.

Ключевые слова: номинальный интервал замедления, фактический интервал замедления, сейсморегистратор.

В настоящее время на горнодобывающих предприятиях России применяются пять основных видов неэлектрических систем инициирования (НСИ). Из них российские НСИ: «СИНВ», «Эдилин», «Коршун», а также зарубежные НСИ: «Nonel» и «Primadet».

Если не учитывать разброс времени срабатывания детонаторов НСИ и произвольно принимать интервалы замедлений по номиналам, то может возникнуть ситуация, когда последующие ряды (ступени замедления) взорвутся раньше предыдущих или произойдет одновременный взрыв двух рядов, что приведет к значительному увеличению сейсмического воздействия от массового взрыва.

Номинальные интервалы замедления систем неэлектрического инициирования могут значительно отличаться от реальных фактических интервалов замедления. Проверить отклонения фактических значений от номинальных возможно методом регистрации сейсмических колебаний при подрыве поверхностных детонаторов этих систем. Фактические интервалы замедления можно определить по временным ин-

тервалам между вступлениями максимальных пиков амплитуд скоростей сейсмических колебаний.

Детонаторы ДИН-П неэлектрической системы инициирования «Коршун» — имеют 11 номинальных времен срабатывания от 0 до 200 мс. Масса ВВ в микрокапсюлях детонаторов серии ДИН-П составляет 0,21 г. Детонаторы имеют ударные трубки длиной от 2 метров с интервалом в 1 метр (см. рис. 1).

Детонаторы EZTL неэлектрической системы инициирования «Primadet» — имеют 7 номинальных времен срабатывания от 9 до 150 мс. Масса ВВ в микрокапсюлях детонаторов серии EZTL составляет 0,21 г. В пересчете на тротил масса ВВ составляет 0,4 г. Детонаторы имеют ударные трубки длиной от 3,6 метра с шагом, кратным 0,6 метра (см. рис. 2).

На ОАО Качканарский ГОК «Ванадий» на полигоне ООО «АВТ-Урал» 10 июля 2008 года сотрудниками ИГД УрО РАН и ООО «АВТ-Урал» были проведены замеры определения фактических интервалов замедления систем неэлектрического инициирования «Коршун» и «Primadet». Фактические интервалы замедления систем

ДИН-П

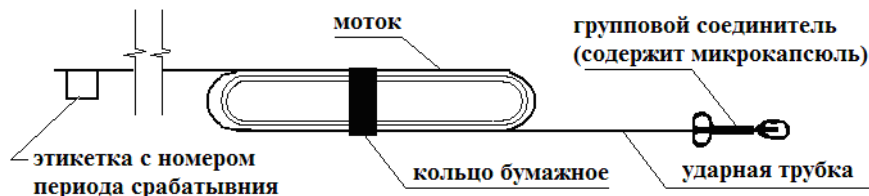


Рис. 1. Детонаторы неэлектрической системы инициирования «Коршун»

EZTL

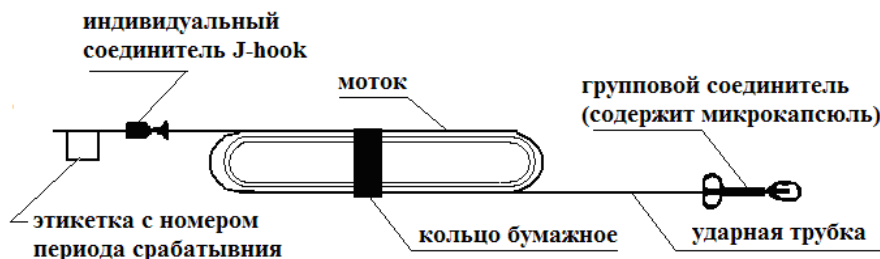


Рис. 2. Детонаторы неэлектрической системы инициирования «Primadet»

неэлектрического инициирования «Коршун» и «Primadet» сравнивались с их номинальными интервалами замедления. Испытания осуществлялись с использованием сейсморегистраторов MiniMate Plus (фирма Instantel, Канада).

Замедлители неэлектрических систем инициирования «Коршун» и «Primadet» изготовлены в соответствии с нормативной документацией, разработанной в установленном порядке.

Система инициирования «Коршун» — ДИН-П-42 мс, ДИН-П-67 мс, ДИН-П-109 мс (партия № 03, дата изготовления: 04.08.08).

Система инициирования «Primadet» — EZTL-25 мс (партия № 079, дата изготовления: 04.08.08), EZTL-67 мс (партия № 135, дата изготовления: 05.08.08), EZTL-100 мс (партия № 134, дата изготовления: 05.08.08).

Измерения и регистрация фактических интервалов замедлений поверх-

ностных детонаторов выполнялись методом многоканальной регистрации механических колебаний с записью на цифровые сейсморегистраторы MiniMate Plus канадской фирмы Instantel. Регистрация параметров осуществлялась по трем составляющим: продольной — x , поперечной — y и вертикальной — z . Измерение колебаний производилось стандартными трехосными сейсмоприемниками «714A0301», в которых располагаются 3 взаимно перпендикулярных сеймодатчика с минимальной разрешающей способностью 0,127 мм/с и фиксировалось сейсморегистраторами MiniMate Plus. Сейсмоприемники «714A0301» устанавливались на грунте и ориентировались стрелкой по направлению взрыва к линии ударно-волновой трубки. По результатам замеров с помощью программного обеспечения BlastWare III на компьютере определялись расчетные величины интервалов замедлений по-

верхностных детонаторов в динамике
процесса.

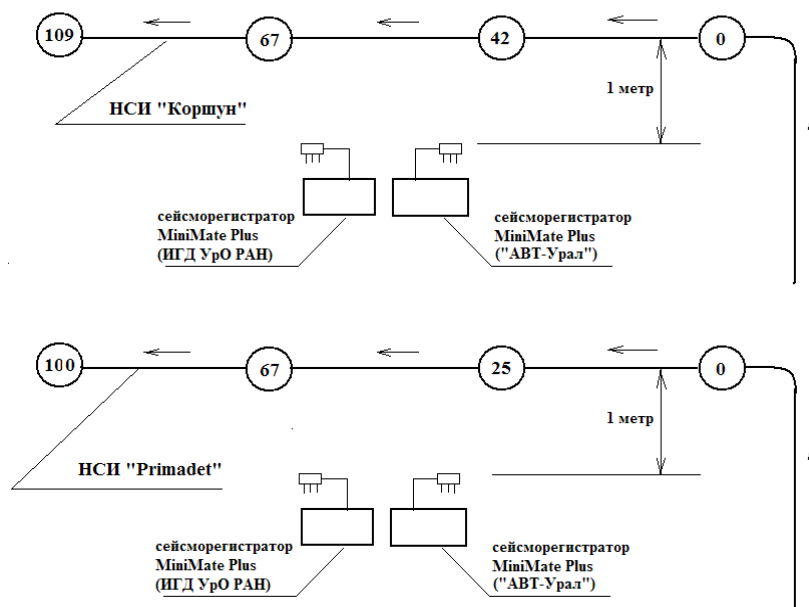


Рис. 3. Экспериментальная схема расположения сейсморегистраторов MiniMate Plus и поверхностных детонаторов «Коршун» и «Primadet».

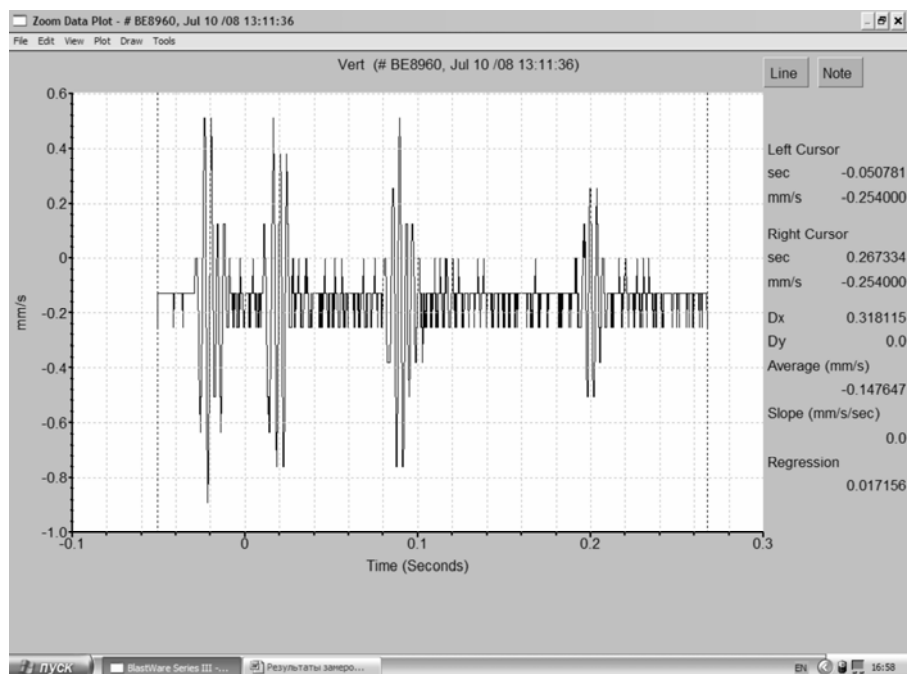


Рис. 4. График фактических интервалов замедления системы неэлектрического инициирования Коршун. (Замер 1).

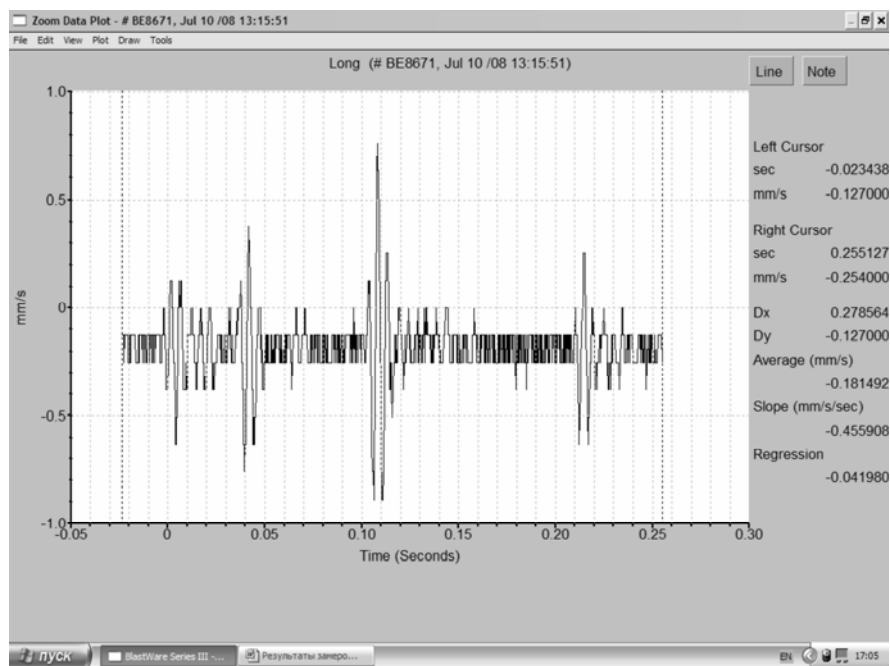


Рис. 5. График фактических интервалов замедления системы неэлектрического иницирования Коршун. (Замер 2)

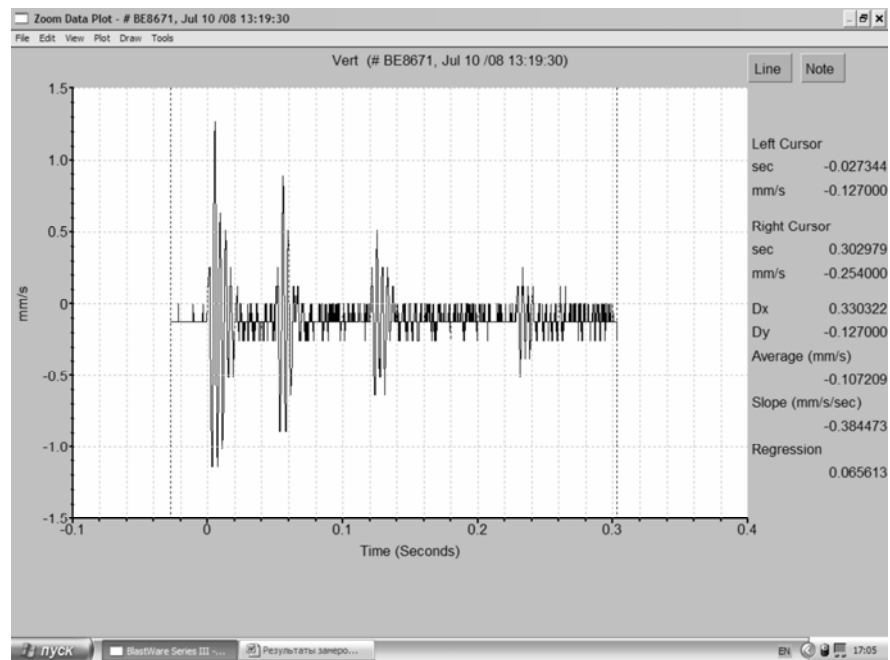


Рис. 6. График фактических интервалов замедления системы неэлектрического иницирования Коршун. (Замер 3)

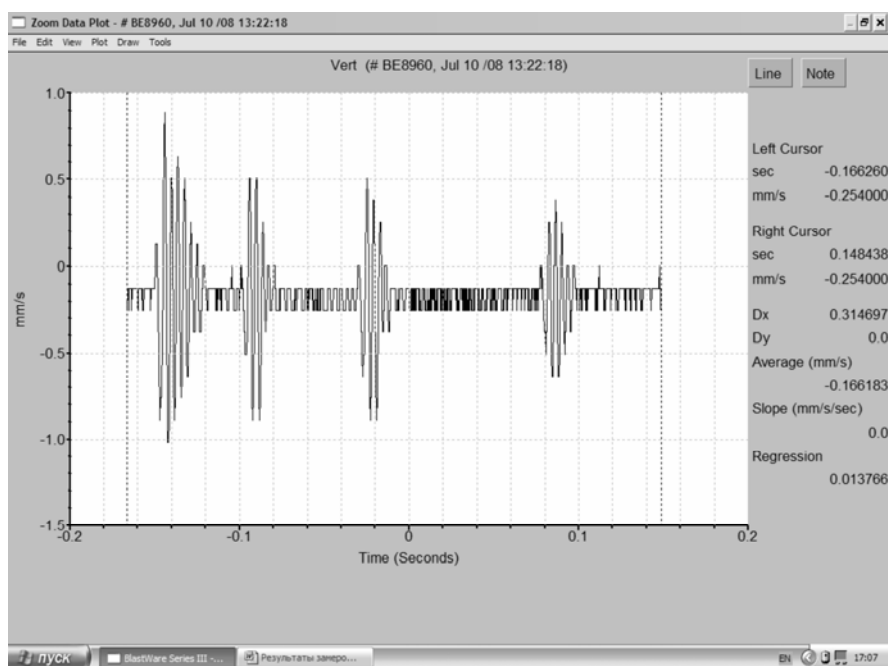


Рис. 7. График фактических интервалов замедления системы неэлектрического инициирования Primadet. (Замер 4)

Таблица 1

Результаты замеров интервалов замедления НСИ «Коршун»

№ эксперимента	Номинальное время срабатывания, мс	Фактическое время срабатывания, мс	Отклонение, мс
1	42	40	2
	67	70	3
	109	111	2
2	42	34	8
	67	71	4
	109	107	2
3	42	51	9
	67	71	4
	109	107	2

Таблица 2

Результаты замеров интервалов замедления НСИ «Primadet»

№ эксперимента	Номинальное время срабатывания, мс	Фактическое время срабатывания, мс	Отклонение, мс
1	25	45	20
	67	74	7
	100	109	9

На рис. 3 показана экспериментальная схема расположения сейсморегистраторов MiniMate Plus и поверхностных детонаторов НСИ «Коршун» и «Primadet» при определении их фактических интервалов замедления. На рис. 4—7 показаны графики фактических интервалов замедления систем неэлектрического инициирования «Коршун» и «Primadet».

Результаты замеров приведены в табл. 1 и 2.

Вывод

Из табл. 1 и 2 видно, что отклонения фактических интервалов замедлений НСИ «Коршун» от номинальных не превысили 9 мс, а при номинальном времени срабатывания 109 мс составили 2 мс во всех 3-х испытаниях. При испытаниях НСИ «Primadet» были зафиксированы фактические интервалы замедлений только при первом эксперименте. Отклонения

фактических интервалов замедлений от номинальных при номинальном времени срабатывания 25 мс оказались в несколько раз больше чем при испытаниях НСИ «Коршун».

Этим способом можно определять фактические интервалы замедления систем неэлектрического инициирования при применении их в горном деле и в промышленности.

Использование различных вариантов поверхностных и скважинных детонаторов НСИ, а также вариантов номиналов замедлений этих детонаторов с учетом фактических погрешностей обуславливает возможность управлять детонационными процессами во взрывае блоке и влиять на формирование развала взорванной горной массы, а также сейсмическое и ударно-воздушное воздействие массовых взрывов на охраняемые объекты на земной поверхности. **ГЛАВ**

Коротко об авторах

Меньшиков П.В. — горный инженер-физик, младший научный сотрудник, ИГД УрО РАН,
Синицын В.А. — ИГД УрО РАН, e-mail: Menshikovpv@mail. ru.



ДИССЕРТАЦИИ

ТЕКУЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ЗАЩИТАХ ДИССЕРТАЦИЙ ПО ГОРНОМУ ДЕЛУ И СМЕЖНЫМ ВОПРОСАМ

Автор	Название работы	Специальность	Ученая степень
ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ КОМПЛЕКСНОГО ОСВОЕНИЯ НЕДР РАН			
ГЕТМАН Виктория Валерьевна	Селективная концентрация платиноидов из медно-никелевых руд на основе использования комплексообразующих реагентов и модифицированных термоморфных полимеров	25.00.13	К.Т.Н.