

Чан Куанг Хиеу

ВЛИЯНИЕ ТИПА ВВ НА СЕЙСМИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ВЗРЫВОВ ПРИ МАССОВЫХ ВЗРЫВАХ НА УГОЛЬНЫХ КАРЬЕРАХ ВЬЕТНАМА

Сейсмический эффект взрыва зависит не только от массы заряда, но и от типов ВВ. Тип ВВ предопределяет параметры взрывных работ, а вместе с тем и объем дорогостоящих буровых работ. Поэтому выбору типов ВВ при разработке месторождений следует уделять серьезное внимание, обеспечивающих повышение безопасности и эффективности горных работ за счет уменьшения опасной зоны взрыва при производстве массовых взрывов вблизи охраняемых объектов на угольных разрезах Вьетнама.

Ключевые слова: угольный разрез, тип ВВ, скорость смещения, сейсмобезопасность, параметры БВР, Нуйбео, Вьетнам.

Тип взрывчатого вещества (ВВ) является основным показателем при определении максимального значения давления и скорости его нарастания. Влияние типа ВВ на сейсмический эффект от взрыва установлено сравнительно недавно, ранее считалось, что ВВ различного типа в пределах точности опыта дают одинаковый сейсмический эффект от взрыва. Установлено, что более мощные ВВ дают больший сейсмический эффект по сравнению с менее мощными ВВ [1, 2].

В настоящее время наибольшее распространение при производстве массовой отбойки обводненных горных пород на угольном разрезе «Нуйбео» – Куангнинь получили гранулиты (ANFO), эмульсионные взрывчатые вещества (ЭВВ) «NT-13» или смеси (ЭВВ + ANFO) и др. Высокие взрывчатые характеристики этих ВВ позволяют применять их при отбойке пород с

коэффициентом крепости $f = 9 \div 14$ по шкале М. Протожьяконова.

В рамках выполнения работ по «Программе обеспечения горнодобывающих предприятий взрывчатыми веществами промышленного назначения-VINACOMIN, 2012» на «Куангнинский химический завод» разработаны эмульсионные водосодержащие ВВ под маркой «NTR-05».

Поэтому для оценки влияния типа ВВ на сейсмическое действие взрывов были проведены экспериментальные исследования на угольном разрезе «Нуйбео» с регистрацией сейсмических колебаний. В эксперименте, кроме таких ВВ, как ANFO и ЭВВ «NT-13», использовали новые, применяемые в угольной промышленности эмульсионного водосодержащего ВВ под маркой «NTR-05», характеристики которых приведены в таблице. При проведении промышленных экспери-

Характеристики взрывчатых веществ, используемых в экспериментах

Наименование ВВ	Плотность ВВ, г/см ³	Скорость детонации, км/с	Работоспособность ВВ, см ³	Плотность скважинного заряда, кг/м
ВВ «ANFO»	0,95÷1,15	4,0÷4,3	320÷330	36
ЭВВ «NT-13»	1,0÷1,25	4,2÷4,5	290÷320	40
ЭВВ «NTR-05»	0,85÷1,05	3,8÷4,2	300÷310	45÷50

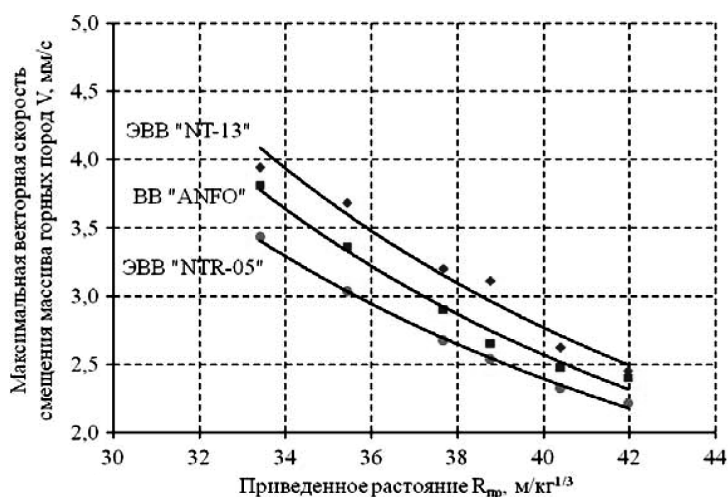


Рис. 1. Зависимость максимальной векторной скорости смещения массива горных пород от приведенного расстояния для различных типов ВВ

ментов одиночные заряды взрывали в скважинах диаметром 230 мм при различной глубине заложения 5÷7,5 м. Вес заряда и тип применяемого ВВ не изменялся и составлял 82÷136 кг. Расстояние от места взрыва до точки измерения составляло 168÷192 м.

Всего было проведено 3 серии опытно-полигонных взрывов. Численный анализ результатов натурных из-

мерений параметров сейсмических волн при массовых взрывах позволил получить графики изменения скорости смещения элементов зданий, сооружений в зависимости от приведенного расстояния $R_{пр}$ для различных типов ВВ имеет вид (рис. 1).

Аппроксимация результатов экспериментальных измерений позволила представить данные зависимости в виде:

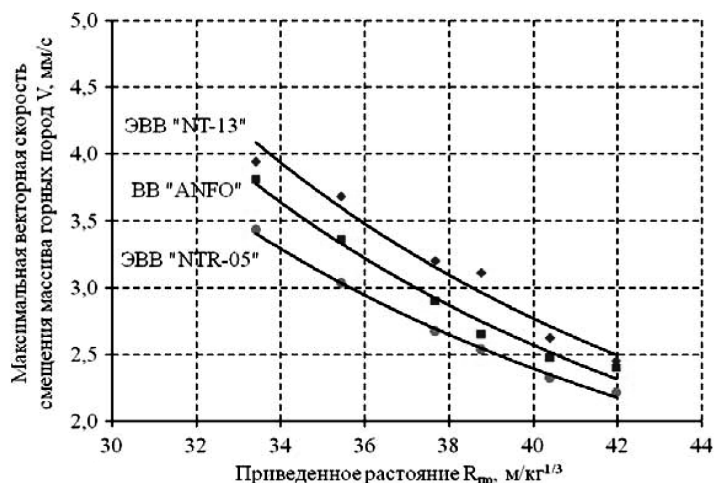


Рис. 2. Изменение выхода негабаритных фракций (VH) в зависимости от удельного расхода ВВ (q)

$$V_{NT-13} = 7988,1R_{np}^{-2,16} \quad (R^2 = 0,96) \quad (1)$$

$$V_{ANFO} = 6965,8R_{np}^{-2,14} \quad (R^2 = 0,98) \quad (2)$$

$$V_{NTR-05} = 3344,5R_{np}^{-1,96} \quad (R^2 = 0,99) \quad (3)$$

Обработка результатов полученных экспериментальных данных на рис. 1 и формул (1÷3) свидетельствуют о том, что применение ЭВВ марки «NTR-05» позволяет снизить сейсмозффект на охраняемые объекты в 1,06÷1,25 раза, по сравнению с традиционными ВВ (ЭВВ «NT-13» и ANFO).

Замеры грансостава раздробленной горной массы из графика (2) по-

казал, что применение ЭВВ марки «NTR-05» позволяет снизить выход негабарита на 25÷30% и удельный расход ВВ в 1,2÷1,35 раза.

Таким образом, обобщая результаты проведенного эксперимента на угольном разрезе «Нуйбео» при использовании различных типов ВВ можно сделать вывод об эффективности применения эмульсионного водосодержащего ВВ марки «NTR-05» с маленькой скоростью детонации и соответственно при этом достигается снижение сейсмического воздействия на охраняемые объекты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Друкованый М.Ф., Комир В.М., Кузнецов В.М. Действие взрыва в горных породах. – М.: Недра, 1973. – 175 с.

2. Ганопольский М.И., Барон В.Л., Белин В.А., Пупков В.В., Сивенков В.И. Ме-

тоды ведения взрывных работ, специальные взрывные работы. Взрывное дело. 2007. **ГИАБ**

КОРОТКО ОБ АВТОРЕ

Чан Куанг Хиеу – аспирант, МГИ НИТУ «МИСиС»,
e-mail: hieutqd@mail.ru.

UDC 622.235.5

THE STUDY OF THE EXTREME (MAXIMUM COMPRESSIVE AND TENSILE) NORMAL TANGENTIAL STRESSES IN THE LINING OF THE EXISTING TUNNEL WITH THE NEW GENERATION OF THE MAJOR INFLUENCING FACTORS

Chan Kuang Khieu, Graduate Student,
Moscow Mining Institute, National University of Science and Technology «MISiS»,
e-mail: hieutqd@mail.ru.

An approach to the prediction of stress state and assessing the strength of a circular tunnel lining and the surrounding rock mass under construction near the production used by the micro-tunneling technology.

Key words: tunnel construction, microtunneling, stress strain state of rocks lining tunnel.

REFERENCES

1. Drukovanii M.F., Komir V.M., Kuznetsov V.M. *Deistvie vzryva v gornykh porodakh* (Blast effect in rocks), Moscow, Nedra, 1973, 175 p.

2. Ganopol'skii M.I., Baron V.L., Belin V.A., Pupkov V.V., Sivenkov V.I. *Metody vedeniya vzryvnykh rabot, spetsial'nye vzryvnye raboty. Vzryvnoe delo* (Blasting methods, special blasting operations. Blasting), 2007.

