

Л.Н. Шиман, Т.Ф. Холоденко, А.В. Павличенко

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА КАРЬЕРАХ, ИСПОЛЬЗУЮЩИХ ЭМУЛЬСИОННЫЕ ВЗРЫВЧАТЫЕ ВЕЩЕСТВА МАРКИ «ЕРА»**

*Приведены результаты экологического мониторинга атмосферного воздуха, почвы и поверхностных вод при применении на карьерах эмульсионных взрывчатых веществ марки «ЕРА». Выявлено отсутствие превышения предельно-допустимых концентраций загрязняющих веществ в объектах окружающей среды после проведения массовых взрывов.*

---

### **ЕКОЛОГІЧНИЙ МОНИТОРИНГ СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НА КАР'ЄРАХ, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬ ЕМУЛЬСІЙНІ ВИБУХОВІ РЕЧОВИНИ МАРКИ «ЕРА»**

*Приведено результати екологічного моніторингу атмосферного повітря, ґрунтів та поверхневих вод при застосуванні на кар'єрах емульсійних вибухових речовин марки «ЕРА». Виявлено відсутність перевищення граничнодопустимих концентрацій забруднюючих речовин в об'єктах навколишнього середовища після проведення масових вибухів.*

---

### **ENVIRONMENTAL MONITORING FOR OPEN PITS USING "ERA" EMULSION EXPLOSIVES**

*The results of the environmental monitoring of air, soil and surface water are given when "ERA" emulsion explosives are used in the quarries. The absence of exceeding the maximum allowable concentrations of pollutants in the environmental objects after a massive explosion is detected.*

---

В настоящее время большинство горнодобывающих предприятий при ведении буровзрывных работ применяет эмульсионные взрывчатые вещества (ЭВВ). Это обусловлено тем, что ЭВВ не содержат в своем составе материалов, классифицируемых как взрывчатые вещества, и приобретают взрывчатые свойства лишь в конечной стадии приготовления. Кроме того, в результате проведения массовых взрывов в окружающую среду выделяется меньше

токсичных газов в продуктах взрыва в сравнении с тротилсодержащими взрывчатыми веществами (ВВ). Так, при взрыве ЭВВ на 1 кг ВВ выделяется от 7 до 25 литров токсичных газов, что в несколько раз меньше чем при применении тротилсодержащих ВВ [1-3]. Помимо экологической чистоты ЭВВ обладают рядом эксплуатационных и технологических преимуществ по сравнению с традиционными ВВ [3, 4].

Замена тротилосодержащих ВВ на безтротиловые ЭВВ позволяет снизить содержание вредных веществ в продуктах детонации и, соответственно, уменьшить их выброс в окружающую среду. Однако в настоящее время недостаточно изучено экологическое состояние объектов окружающей среды, на территориях, прилегающих к карьерам использующим ЭВВ.

Поэтому целью работы является проведение экологической оценки качества объектов окружающей среды на карьерах, применяющих ЭВВ.

Исследования проводили на территории Запорожского месторождения гранитов расположенного в западной части г. Запорожье на правом берегу р. Старый Днепр. Добыча гранитов на Запорожском карьере осуществляется буровзрывным способом с применением ЭВВ марки «ЕРА» содержащих продукты переработки твердого ракетного топлива. В настоящее время на карьере имеется 7 рабочих уступов для выработки горной массы средней высотой 13,0-16,0 м. Запорожское месторождение гранитов относится к VII-VIII категории пород по классификации СНиП, коэффициент крепости по Протодяконову 10-12. Углы откосов рабочего уступа в карьере составляет 80°.

Состояние атмосферного воздуха, поверхностных вод и почв на ЧАО «Запорожское карьероуправление» контролировали на границе санитарно-защитной и селитебной зоны (до и после проведения массового взрыва с применением эмульсионных взрывчатых веществ марки «ЕРА»). Схема расположения мониторинговых точек приведена на рис. 1.

Пробы отбирались для анализа следующих компонентов:

- в атмосферном воздухе: оксид углерода, диоксид азота, взвешенные вещества, хлористый водород;

- в поверхностных водоемах: нитраты, нитриты, азот аммонийный, перхлорат аммония, фосфаты, нефтепродукты, СПАВ, водородный показатель;

- в почвах: никель подвижный, цинк подвижный, медь подвижная, свинец валовой,

аммоний обменный, хром подвижный, марганец валовой, алюминий подвижный, водородный показатель.



*Рис. 1. Схема расположения мониторинговых точек на территории ЧАО «Запорожское карьероуправление»: МТ1, МТ2 – мониторинговые точки на границе СЗ; МТ3 – мониторинговая точка на границе селитебной зоны*

Пробы атмосферного воздуха, поверхностных вод и почв отбирали до и после проведения массового взрыва. Отбор проб начинали через 5 минут после проведения массового взрыва. Пробы атмосферного воздуха отбирали в течение 1 час. 50 мин. Всего было отобрано 112 проб объектов окружающей среды.

Результаты исследования проб почв, атмосферного воздуха и поверхностных вод до и после проведения массового взрыва приведены в табл. 1-3.

Анализ данных табл. 1 выявил, что после проведения массового взрыва не происходит изменений содержания контролируемых веществ в почвах на границе санитарно-защитной и селитебной зон.

Из данных табл. 2 видно, что концентрации оксида углерода и двуокси азота не превышают предельно-допустимые уровни. Хлористый водород и взвешенные вещества в атмосферном воздухе не обнаружены. Следует отметить, что после проведения массового взрыва увеличения концентраций контролируемых веществ не выявлено.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ СОСТОЯНИЯ ПОЧВ ДО И ПОСЛЕ ПАРОВЕДЕНИЯ  
МАССОВОГО ВЗРЫВА С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭВВ МАРКИ «ЕРА»

Таблица 1

Контролируемый показатель	Дата отбора проб			ПДК
	22.04.2013	08.05.2013	26.06.2013	
Никель подвижный, мг/кг	отс./отс.	отс./отс.	отс./отс.	4,0
Цинк подвижный, мг/кг	6,27/6,20	5,03/5,07	5,16/5,11	23,0
Медь подвижная, мг/кг	отс./отс.	отс./отс.	отс./отс.	3,0
Свинец валовый, мг/кг	отс./отс.	отс./отс.	отс./отс.	32,0
Нитраты, мг/кг	9,27/9,30	6,44/6,60	5,6/5,9	13,0
Аммоний обменный, мг/кг	5,65/5,59	5,26/5,23	отс./отс.	н/н.
Хром подвижный, мг/кг	отс./отс.	отс./отс.	отс./отс.	6,0
Марганец валовый, мг/кг	107,25/109,60	117,25/116,88	110,2/108,9	1500
Алюминий подвижный, мг/кг	отс./отс.	отс./отс.	–	н/н.
pH	7,2/7,1	6,8/6,9	–	н/н.

Примечание: в числителе показатель до массового взрыва; в знаменателе показатель после массового взрыва; отс. – отсутствует; н/н. – не нормируется.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ДО И ПОСЛЕ  
ПАРОВЕДЕНИЯ МАССОВОГО ВЗРЫВА

Таблица 2

Контролируемый показатель, мг/м <sup>3</sup>	Дата отбора проб			ПДК
	22.04.2013	08.05.2013	26.06.2013	
Оксид углерода	0,32/0,33	0,34/0,33	0,38/0,40	5,0
Двуокись азота	0,028/0,029	0,029/0,030	0,035/0,032	0,2
Хлористый водород	отс./отс.	отс./отс.	отс./отс.	0,2
Взвешенные вещества	отс./отс.	отс./отс.	отс./отс.	0,5

РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД  
ДО И ПОСЛЕ ПАРОВЕДЕНИЯ МАССОВОГО ВЗРЫВА

Таблица 3

Контролируемый показатель	Дата отбора проб			ПДК
	22.04.2013	08.05.2013	26.06.2013	
Нитраты, мг/дм <sup>3</sup>	3,01/3,02	2,40/2,48	3,42/3,53	45,0
Нитриты, мг/дм <sup>3</sup>	0,054/0,052	0,23/0,21	0,062/0,064	3,3
Азот аммонийный, мг/дм <sup>3</sup>	отс./отс.	отс./отс.	отс./отс.	0,5
Перхлорат аммония, мг/дм <sup>3</sup>	отс./отс.	отс./отс.	отс./отс.	н/н.
Фосфаты, мг/дм <sup>3</sup>	отс./отс.	отс./отс.	отс./отс.	3,5
Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup>	отс./отс.	отс./отс.	отс./отс.	0,3
СПАВ, мг/дм <sup>3</sup>	отс./отс.	отс./отс.	отс./отс.	4,1
pH	8,77/8,77	8,31/8,17	8,3/8,2	6,5-8,5

В результате анализа данных табл. 3 выявлено отсутствие превышения допустимых норм контролируемых показателей в поверхностных водах до и после проведения массового взрыва с применением ЭВВ марки «ЕРА». Концентрации контролируемых загрязняющих веществ после

проведения массового взрыва практически не изменились и соответствуют действующим санитарно-гигиеническим нормативам.

В результате проведенных исследований установлено, что применение ЭВВ марки «ЕРА» на гранитном карьере не вызывает

изменения состояния объектов окружающей среды как на границе санитарно-защитной, так и селитебной зоны. Применение ЭВВ марки «ЕРА» позволит снизить количество вредных веществ поступающих

в окружающую среду во время проведения массовых взрывов на карьерах и, тем самым, улучшить условия проживания населения в горнодобывающих регионах.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Козловская, Т.Ф. Пути снижения уровня экологической опасности в районах добычи полезных ископаемых открытым способом [Текст] / Т.Ф.Козловская, В.Н.Чебенко // Вісник КНУ ім. Михайла Остроградського. – Випуск 6/2010 (65). – Ч. 1. – С. 163-168.

2. Ефремов, Э.И. Современные тенденции в использовании взрывчатых веществ на нерудных карьерах Украины [Текст] / Э.И. Ефремов, Н.В. Савченко, И.В. Махоня и др. // Сучасні ресурсоенергозберігаючі технології гірничого виробництва. – Випуск 1/2011(7). – С. 37-45.

3. Еременко, Г.И. Применение эмульсионных ВВ за рубежом и перспективы их использования на карьерах Украины [Текст] / Г.И. Еременко, Ю.М. Навитный, Н.Н. Пыжик и др. // Разработка рудных месторождений. – Кривой Рог. – 2002. – № 78. – С. 21-24.

4. Шиман, Л.Н. Наливные эмульсионные взрывчатые вещества. 3. Добавки в рецептуру ЭВВ твердого ракетного топлива и полимерных матриц наполнителя 1-3 ступеней ракет [Текст] / Л.Н. Шиман, В.В. Соболев // Науковий вісник НГУ. – 2008. – №11. – С. 40-44.

## ОБ АВТОРАХ

Шиман Леонид Николаевич – д.т.н., генеральный директор ГП «НПО» «Павлоградский химический завод».

Холоденко Татьяна Фердинандовна – начальник управления охраны труда, экологического надзора и специального режима ГП «НПО» «Павлоградский химический завод».

Павличенко Артем Владимирович – к.б.н., доцент кафедры экологии Национального горного университета.