

**ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ
ЭМУЛЬСИОННЫХ ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ ДЛЯ ОТБОЙКИ
КРЕПКИХ СКАЛЬНЫХ ПОРОД НА ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ
РАЗРАБОТКАХ**

Д.Г. Гопанюк, В.Ю. Швеи, А.П. Стрилец,

Национальная горная академия Украины, Днепрпетровск, Украина.

В НГА Украины совместно с УГХТУ разработано отечественное ЭВВ, которое по своим экономическим и экологическим показателям превосходит существующие аналоги. С целью повышения мощности ЭВВ предложено и успешно проходит испытания в условиях весьма крепких пород Кривбасса новое ЭВВ – украинит-ПМ, мощность которого можно регулировать путем изменения соотношения матрицы и сенсibilизатора. Использование нового ЭВВ на открытых разработках в крепчайших породах позволит решить многие экономические и экологические проблемы.

В последнее время в Национальной горной академии Украины при участии Украинского государственного химико-технологического университета было разработано эмульсионное взрывчатое вещество (ЭВВ) украинит-Д, представляющее собой смесь эмульсионной композиции с сенсibilизатором, которым служит перлитовый песок. Данное взрывчатое вещество (ВВ) по сравнению с применяемыми в настоящее время на открытых горных работах промышленными ВВ типа граммонита и гранулотола, а также ВВ местного приготовления – акватолом ГЛТ-20 является экологически чистым, пригодным для заряжания как сухих, так и обводненных скважин и более чем в 1,5 – 2,0 раза дешевле.

Вместе с тем, как показали предварительные испытания украинита-Д в промышленных условиях гранитных карьеров Запорожской области, данное ВВ является недостаточно мощным для разрушения крепких и весьма крепких

горных пород. Применение в качестве сенсibilизатора тонкоизмельченного перлитового песка, имеющего в своем составе мелкодисперсные фракции, вызывает вполне обоснованные нарекания обслуживающего персонала.

Потребность горных предприятий в ВВ повышенной мощности только по Днепропетровской области составляет свыше 70 тыс. тонн в год. А поскольку используемые в настоящее время высокомошные ВВ как промышленные, так и местного приготовления представлены тротилосодержащими составами, то суммарное загрязнение окружающей среды в виде токсичных выбросов составляет около 22,0 – 25,0 млн. м³ оксидов углерода, 2,0 – 7,0 тыс. м³ оксидов азота и от 56 до 126 тыс. тонн сажистых продуктов. Кроме этого, применение граммонитов в скважинах с проточной водой приводит к загрязнению подземных вод, бассейнов рек и водоемов растворами аммиачной селитры, а присутствующий в применяемых ныне ВВ тротил вызывает в организме человека до 30 различных заболеваний.

Исходя из этого, в центре по проблемам взрывных работ НГА Украины под руководством профессора Крысина Р.С. совместно со специалистами УГХТУ проводятся исследования по созданию нового типа ЭВВ, которое с одной стороны было бы достаточно мощным для разрушения крепких и весьма крепких горных пород, а с другой стороны – носило универсальный характер и не имело в своем составе вредного для атмосферы рабочей зоны перлитового песка.

Суть разработки состоит в том, чтобы на основе одной и той же матрицы – эмульсионной композиции используя различные сенсibilизирующие добавки можно было бы регулировать мощность ЭВВ в зависимости от крепости разрушаемых пород.

С целью проведения контрольных испытаний эффективности разработанных рецептур ЭВВ в условиях лаборатории базисного склада ГП «Запорожвзрывпром» с помощью лабораторного оборудования было приготовлено 120 кг эмульсионной композиции, которая явилась базовым компонентом для целого ряда составов ЭВВ украинит-ПМ. На основе

полученной эмульсионной композиции было приготовлено семь составов ЭВВ, куда в качестве сенсibiliзирующих добавок входили такие вещества как: алюминий, ферросилиций, кремний, алюминий совместно с гранулированной аммиачной селитрой (АС), ферросилиций с гранулированной АС, АС с дизельным топливом и т.д. в различных соотношениях с эмульсионной композицией. Все полученные составы ЭВВ были испытаны на испытательном полигоне базисного склада ГП «Запорожвзрывпром». Образцы испытываемых составов ЭВВ массой по 10 – 16 кг размещались в скважинах диаметром 220 мм, глубиной 1,0 м. Идентичность условий работы зарядов обеспечивалась тем, что скважины были пробурены в глине а не в карьере, где на результат взрыва может повлиять естественная трещиноватость массива и неравномерность разрушения технологическими взрывами при обработке вышележащего горизонта.

Инициирование скважинных зарядов осуществляли с помощью тротиловой шашки Т-400, детонирующего шнура, а также капсуля-детонатора с нитями огнепроводного шнура. Условия обводненности скважинных зарядов моделировались с помощью их формирования в полиэтиленовых рукавах, предварительно заполненных водой. В этом случае в качестве детонатора использовали не одну, как для сухих условий, а две тротилловые шашки Т-400.

Работоспособность испытываемых составов ЭВВ оценивалась по величинам параметров полученных воронок взрывов, которые приведены в таблице. Причем, как видно из таблицы, при взрывах различных составов имело место изменение не только размеров воронок, но и самой их формы. Так, наиболее работоспособные составы при взрывах формировали воронки, имеющие коническо-цилиндрическую форму, в отличие от менее работоспособных, воронки у которых были чисто коническими.

Оценка эффективности испытываемых составов ЭВВ проводилась путем сравнения результатов их действия с действием заряда эталонного промышленного ВВ – граммонита-79/21.

Таблица – Результаты испытаний ЭВВ украинит-ПМ

Параметры	Типы испытываемых ВВ								
	Граммонит 79/21	Украинит-ПМ							
Обводненность скважин	-	-	-	-	-	-	-	-	Обводненные 100%
Длина скважины, м	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Диаметр скважины, мм	220	220	220	220	220	220	220	220	220
Длина заряда, м	0,3	0,25	0,20	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Масса заряда, кг	16	16	10	10	10	10	10	10	10
Длина забойки, м	0,7	0,75	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Количество шашек Т-400Г	1	1	1	1	1	1	2	2	2
Диаметр воронки взрыва, м	4,3	5,0	4,6	4,7	4,0	4,1	4,4	4,5	4,5
Глубина воронки, м	1,6	2,0	1,8	1,8	1,3	1,4	1,7	1,8	1,8
Диаметр нижней цилиндрической части воронки, м	-	2,0	2,0	2,0	-	-	2,0	2,0	2,0
Высота нижней цилиндрической части воронки, м	-	1,0	1,0	1,0	-	-	0,8	0,8	0,8
Объем воронки, м	7,7	13,5	12,2	12,4	5,4	6,0	10;9	11,0	11,0
Удельный расход ВВ, кг/м ³	2,07	1,2	0,82	0,8	1,85	1,66	0,9;1	0,9	0,9

Результаты контрольных испытаний показали, что из семи испытываемых составов по крайней мере три по своей работоспособности превышают эталонное ВВ в 1,6 – 1,76 раза. А в обводненных условиях воронка от действия ЭВВ оказалась на 30 – 40% больше воронки, образованной взрывом эталонного ВВ граммонита 79/21. Испытания показали, что украинит-ПМ имеет высокую водоустойчивость и практически не выделяет в воду загрязняющих веществ (степень вымываемости после 3-суток нахождения его в воде составляет менее 1%).

Полученные положительные результаты контрольных испытаний позволили выбрать лучшие из составов для проведения предварительных испытаний в промышленных условиях карьеров. Были проведены испытания в

условиях карьера Ингулецкого ГОКа, разрабатывающего железистые кварциты с коэффициентом крепости по шкале М.М. Протодяконова – 18-20.

Эмульсионная композиция изготавливалась на пункте получения раствора окислителя ГП «Запорожвзрывпром» и доставлялась в г. Кривой Рог с помощью доставочных машин типа ДРОМ. Приготовление ЭВВ украинит-ПМ осуществлялось на перегрузочном пункте в карьере ИнГОКа в смесительно-зарядных машинах (СЗМ) марки «Акватол» путем введения в эмульсионную композицию сенсibiliзирующих компонентов. Зарядка скважин осуществлялась также с помощью СЗМ марки «Акватол». При этом производительность зарядания при заливке ЭВВ с устья скважины составляла 400 – 450 кг/мин, рисунок.

Рисунок – Зарядание скважины с устья эмульсионным ВВ украинит-ПМ



Оценка результатов применения украинита-ПМ в промышленных условиях проводилась в сравнении с тротилосодержащим акватором ГЛТ-20, которым заряжалась другая часть взрываемого блока. Промышленные взрывы подтвердили высокую эффективность украинита-ПМ при дроблении весьма крепких горных пород Криворожского бассейна. Все скважины на экспериментальной и контрольной частях блоков сработали безотказно. Качество дробления горной массы на экспериментальной части блоков было выше, чем на контрольной. Наблюдался увеличенный развал породы от взрыва украинита-ПМ, что указывало на большую мощность ЭВВ по сравнению с применяемым обычно в этих условиях ВВ акватор ГЛТ-20.

Положительные результаты на карьере Ингулецкого ГОКа были получены при взрывах 80 тонн ЭВВ украинит-ПМ, кроме того, ранее успешно было взорвано 43 тонны этого ВВ на Мокрянском и Передаточнинском карьерах ГП «Запорожвзрывпром».

Результаты контрольных и предварительных испытаний украинита-ПМ показали следующее:

1. Украинит-ПМ является достаточно мощным ВВ, способным разрушать весьма крепкие породы с различной степенью обводненности.

2. Продукты взрыва украинита-ПМ не имеют в своем составе токсичных газов, а облако взрыва содержит лишь частицы пыли, углекислый газ, свободный азот и пары воды; наличие воды в облаке взрыва приводит к быстрому его осаждению, что позволяет приступить к выемке горной массы уже через 20 – 30 минут после взрыва.

3. Появляется возможность значительно снизить загрязненность подземных вод, водоемов и бассейнов рек растворами аммиачной селитры.

4. Украинит-ПМ изготавливается из компонентов, которые не являются взрывчатыми и токсичными веществами, поэтому он не опасен для здоровья людей, а условия транспортирования и хранения его компонентов значительно упрощены по сравнению с другими применяемыми ВВ.

5. Путем введения тех или иных сенсibiliзирующих компонентов или изменяя их количество по отношению к базовому компоненту – эмульсионной композиции можно получать ЭВВ различной степени мощности для конкретных условий разрушаемых горных массивов.

6. Применение для разрушения скальных пород на карьерах ЭВВ украинит-ПМ, изготавливаемого из недорогих и доступных отечественных компонентов с использованием уже имеющихся машин и оборудования, внесет существенный вклад в подъем экономики Украины.