



Рисунок 2 – Сменные твердосплавные пластины VNMG 160408

Список использованных источников

1. Каталог металлорежущего инструмента [электронный ресурс] Lamina technologies, Швейцария, г. Ивердон-Ле-Бен, 2019 г. Режим допуска: <https://www.lamina-tech.ch/>; дата допуска 02.11.2019 г.

2. Каталог металлорежущего инструмента [электронный ресурс] Zhuzhou seno import and export co ltd, Китай г. Чжучжоу, 2019 г. Режим допуска: <http://senotools.com/index.html>; дата допуска 02.11.2019 г.

УДК 62-213.2

АНАЛИЗ ПАРАМЕТРОВ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЭМУЛЬСИОННЫХ ВЗРЫВАТЫХ ВЕЩЕСТВ В УСЛОВИЯХ КАРЬЕРА «МИКАШЕВИЧИ»

Воропаева Д.К., Казанович К.А.

Белорусский национальный технический университет

Abstract. The paper analysis the parameters of borehole charges when using emulsion explosives and a non-electric blasting system «Iskra» at a granite quarry.

РУПП «Гранит» – крупнейшее в Европе предприятие по добыче и переработке плотных горных пород. Общая площадь месторождения составляет 438 гектаров. Перерабатываемые горные породы месторождения состоят на 79% из диорита, 8% – гранодиорита, 13% - гранита. Месторождение строительного камня «Микашевичи» расположено в 500 м к западу от г. Микашевичи Лунинецкого района Брестской области. Детальные геологоразведочные работы впервые проведены в 1963г. Месторождение имеет форму прямоугольника со сторонами 1700x2800 метров. Карьер состоит из 4 вскрышных и 11 добычных уступов. Глубина карьерной выработки составляет 150 метров, что на 20 метров ниже уровня Балтийского моря.

На добычных и вскрышных работах задействованы мощные экскаваторы с объемом ковша до 11 метров кубических, на откатке горных пород используются карьерные самосвалы грузоподъемностью до 90 тонн.

В толще полезного ископаемого прослеживаются 2 зоны, породы которых различаются по физико-механическим свойствам:

1. зона пород, затронутых выветриванием, характеризующихся более слабым развитием вторичных процессов в породообразующих минералах;
2. зона свежих кристаллических пород.

С 1975 года на РУПП «Гранит» полезные ископаемые дробят при помощи взрыва. До 2008 года взрывы производили при помощи электрической системы или детонирующего шнура. Использовались такие взрывчатые вещества как: Гранулотол, Граммонит 30/70, Граммонит 79/21, Акватол, Пороха ПЗФ. В настоящее время для дробления горных пород применяется неэлектрический способ взрывания и ПЭВВ Нитронит Э70,

Нитронит Э100, Нитробел. ЭВВ представляют собой принципиально новые смеси, которые отличаются высокой работоспособностью, максимальной безопасностью и экологической чистотой, возможностью регулирования детонационные характеристики, стабильностью состава и водостойчивостью. Эти качества выдвинули их на первый план и способствовали широкому использованию, особенно в обводненных породах. Эффективность применения ПЭВВ совместно с неэлектрической системой взрывания может определяться по гранулометрическому составу взорванной горной массы, выходу негабарита, качеству проработки подошвы уступа. Регулировать степень воздействия взрыва на массив горных пород можно за счет изменения плотности заряжения, способа инициирования зарядов, короткозамедленного взрывания, схемы разрушения горного массива, особенно на стадии внедрения.

Производственная мощность предприятия составляет 16 миллионов тонн щебня в год. Дробление, сортировка и транспортировка материала производится на современном отечественном и зарубежном оборудовании. Взорванная горная масса размером от 0 до 1300 мм автотранспортом из карьера поступает в приемные бункера технологических линий (5 линий) и по существующим пластинчатым питателям транспортируется в щековые дробилки для первичного дробления.

Буровые работы в карьере необходимы для отбойки и рыхления полезного ископаемого с целью обеспечения дробильно-сортировочного завода взорванной горной массы. Бурение скважин осуществляется электрическими станками шарошечного бурения. Подготовка рабочих площадок для буровых работ производится карьерными экскаваторами и бульдозерами. Бурение скважин выполняется в 4-6 рядов. Расстояние между рядами скважин и между скважинами в ряду изменяется от 5 до 7 метров в зависимости от крепости пород и высоты уступа. Сетка скважин квадратная или прямоугольная.

Сейчас на РУПП «Гранит» применяется неэлектрический короткозамедленный способ взрывания с применением пускового устройства системы «Искра» и волновода. В зависимости от направления перемещения и конфигурации фронта отбойки применяются схемы короткозамедленного взрывания: диагональная, диагональная с трапециевидным или клиновым врубом. Конструкция скважинного заряда – сплошной, комбинированный. Заряжание скважин механизированное, в качестве взрывчатых веществ применяется ПЭВВ «Нитробел». Забойка скважин выполняется забоечной машиной. Забоечным материалом служит отсев из материалов дробления. Число массовых взрывов в месяц 9-12, в год 108-144. Вторичное дробление (разделка негабарита) производится шпуровым способом и механическим с помощью гидромолота.

Как мы считаем оценка эффективного применения буровзрывных работ должна оцениваться инструментальными методами. Это может быть: проработка подошвы уступа, гранулометрический состав, параметры развала и процент выхода негабарита. Оценку эффективности применения ПЭВВ и системы Искра проводили по данным о взрывааемых блоках разных горизонтов за несколько лет.

Анализируя эти параметры можно прийти к выводу, что проектные отметки уступов начали изменяться, а именно уменьшилась высота уступа относительно этих отметок. Так как технологии, оборудование остались прежними то на изменения повлияли новое ВВ, конструкция заряда, новая система инициирования.

По результатам собранных на предприятии данных за последние 10 лет, выяснилось: отметка поверхности уступа (подошвы уступа) уменьшилась на 1-1,5 м. Это произошло после внедрения нового ВВ, неэлектрической системы взрывания. Действующее оборудование осталось тоже, а именно экскаватор, СШБ-250МН. Возникла необходимость в анализе сложившейся ситуации и мер необходимых для приведения добычных уступов к проектным отметкам. Параллельно рассмотрена возможность анализа эффективности взрывных работ инструментальными методами, известными в гор-

ном деле (определение гранулометрического состава в развале, параметров развала, качества проработки подошвы уступа).

По нашему мнению, основным фактором в данной ситуации является применение ВВ и конструкции заряда, а именно обратное иницирование и увеличение концентрации энергии в нижней части заряда за счет боевика. В нижней части заряда дробления улучшается и соответственно для поддержания проектной отметки и доведения существующих до проектных необходимо уменьшение величины перебура в скважинах.

Для оценки эффективности предлагаемых решений необходимо:

1. Определение гранулометрического состава известными методами, лазерное сканирование или лазерное сканирование с применением беспилотного летательного аппарата.

2. Только по результатам измерений вносить коррективы в параметры буровзрывных работ.

3. Инструментальные методы должны комплексно оценивать развал взорванной горной породы.

4. Для оптимизации инструментальных методов имеет смысл применять современные комплексные методы оценки поверхности, а именно лазерное сканирование с применением беспилотного летательного аппарата (дрон).

По имеющимся данным с настоящее время проводится испытание Нитробела и неэлектрической системы взрывания «Искра», а оценка двух экспериментальных взрывом проводилась визуально, что практически исключает выработку научно-обоснованных рекомендаций и контроля параметров буровзрывных работ.

УДК 62-213.2

ОБЛАСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АУСТЕНИТНЫХ ХРОМОНИКЕЛЕВЫХ СТАЛЕЙ

Гансецкий Е.В., Иващенко С.А.

Белорусский национальный технический университет

В современных условиях интенсификации производства значительно возрастают требования к надежности машин и механизмов. Успешное решение данной проблемы особенно актуально для оборудования, работающего в особых условиях: вакуум, отсутствие электромагнитных помех, агрессивные среды, значительные удельные нагрузки, недостаток смазывающего материала в зоне трения и др. В таких условиях работают детали и узлы электронного машиностроения, приборостроения, вакуумной техники, космонавтики и ряда других отраслей.

Для изготовления изделий, работающих в особых условиях необходимо использовать материалы, обладающие специальными физико-механическими свойствами: немагнитность, коррозионная стойкость, вакуумная плотность, теплостойкость и др. Такими свойствами наиболее полно обладают аустенитные стали, сплавы на основе алюминия и меди [4].

Аустенитные хромоникелевые стали широко используются в химической промышленности для изготовления аппаратуры в производстве азотной кислоты, лаков, красок, и в пищевой промышленности для оборудования по изготовлению различных продуктов и полуфабрикатов, а также посуды из-за высокой устойчивости в химически активных средах и кислотостойкости. Вследствие устойчивости к морской воде аустенитные стали используют для изготовления деталей судов и обшивки гидросамолетов. В частности, такие стали широко применяются в военном судостроении при производстве минных тральщиков, так как они не должны наводить магнитных полей, на которые реагируют взрыватели морских мин. Кроме того, аустенитные стали используются для изготовления немагнитных частей аппаратуры управления судов [5].

В машиностроении аустенитные хромоникелевые стали применяются в качестве материала для изготовления выхлопных патрубков, коллекторов, глушителей в мощ-