

4. Сокур Н.И. Центробежные дробилки [Текст]: монография / Н.И. Сокур, И.Н. Сокур, Л.М. Сокур. – Кременчуг: КДПУ, 2009. – 202 с.

5. Интернет-ресурс: https://ru.wikipedia.org/wiki/Логарифмическая_спираль

УДК 622.236.232

ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ БЕЗВЗРЫВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ РАЗРУШЕНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД НА БАЗЕ ВЫСОКОЧАСТОТНЫХ КОЛЕБАНИЙ

А.Г. Недельский¹, А.Ю. Журавель²

¹кандидат технических наук, старший научный сотрудник, Государственное высшее учебное заведение «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина

²студент группы ИМмм-11-1, Государственное высшее учебное заведение «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина, e-mail: goralex007@rambler.ru

Аннотация. В статье рассмотрены безвзрывные технологии разрушения горных пород. На основании теоретических исследований установлено, что наиболее прогрессивным техническим решением для разрушения горных пород является создание безвзрывной технологии на базе высокочастотных колебаний. Установлены главные направления использования безвзрывной технологии разрушения горных пород на основе высокочастотных колебаний.

Ключевые слова: горная порода, разрушение, безвзрывной.

PERSPECTIVES OF NONEXPLOSIVE TECHNOLOGY DEVELOPMENT FOR ROCK DESTRUCTION, BASED ON HIGH-FREQUENCY OSCILLATIONS

Alexander Nedelsky¹, Alex Juravel²

¹Ph.D., senior researcher, State Higher Educational Institution “National Mining University”, Dnepropetrovsk, Ukraine

²Student, State Higher Educational Institution “National Mining University”, Dnepropetrovsk, Ukraine, e-mail: goralex007@rambler.ru

Abstract. The article describes the technology non-explosive rock failure. On the basis of theoretical studies found that the most advanced engineering solutions for the destruction of rocks is to create a non-explosive technology based on high-frequency oscillations. Established the main uses of technology non-explosive destruction of rocks on the basis of high-frequency oscillations.

Keywords: rock, destruction, non-explosive.

Введение. В горнодобывающей промышленности при открытой и подземной добыче полезных ископаемых основным технологическим процессом являются буровзрывные работы, поэтому, с учетом экологических, экономических требований, предъявляемых как к продукции, так и

деятельности предприятия обуславливает повышенный интерес не только в совершенствовании существующих технологий, но и создание новых.

Буровзрывные работы, предназначенные для отделения полезного ископаемого от горного массива характеризуются следующими недостатками:

- высокий уровень потерь и разубоживания полезного ископаемого;
- высокий уровень выделения токсичных газообразных компонентов (CO₂, NO₂, и др.), а также пыли;
- значительный сейсмический эффект;
- психологически негативный эффект на население, проживающее в районе добычи полезного ископаемого.

Вышеперечисленные недостатки добычи полезных ископаемых с помощью буровзрывных работ, обуславливают не только отказ от них, но и разработку новых безвзрывных технологий, лишенных указанных недостатков.

Поэтому решение данного вопроса в сложившейся экономической ситуации в стране, является весьма актуальной.

Целью работы является обоснование создания безвзрывной технологии разрушения горных пород на базе высокочастотных колебаний.

Материал и результаты исследований. При решении поставленной задачи будет использоваться комплекс теоретических и экспериментальных методов исследований, включающих:

- теоретические исследования, основанные на закономерностях разрушения горных пород;
- лабораторные методы, включающие получение характеристик предлагаемого оборудования для безвзрывной технологии с использованием высокочастотных колебаний;
- опытно-промышленные испытания.

Теоретические исследования на первом этапе заключались в проведении информационного поиска, который показал, что ведущими мировыми лидерами в области не взрывных технологий являются: фирма Postfeld GmbH und Co Krupp (Германия), фирма Hirado Ltd (Япония), Tamrock (Финляндия), консорциум Chief Group, АОЗТ, HRS-технология Россия + иностранные фирмы.[1]

Выпускаемые этими фирмами гидроклиновые установки, предназначенные для разрушения крепких скальных пород с разрывным усилием до 1800 кН имеют достаточно высокую стоимость (свыше 100 тыс. \$) и поэтому их приобретение малыми, средними предприятиями в сложившихся экономических условиях не предоставляется возможным.

Кроме того, в результате патентного и научно-технического поиска был выявлен ряд других способов безвзрывного разрушения массива таких как замораживание шпуров, перемещающегося магнитного поля, микроволновых электромагнитных излучений, невзрывчатых расширяющих смесей (НРС) [2]

Известны также разрушения электрическим разрядом, термический раскол, скалывание струёй высокого давления, буроклиновой, вибрационное или ударно-силовое скалывание [3,4]

На основании теоретических исследований научно-технической литературы, включая и патентный поиск по безвзрывной технологии разрушения горных пород, а также их анализа можно сделать выводы, что практический интерес для предприятий представляют гидроклиновые установки фирм Германии, Японии, Финляндии, России. Единственным фактором, сдерживающим их широкое внедрение это очень высокая цена.

Следовательно, создание конкурентно способного по цене и техническим характеристикам оборудования для безвзрывной технологии разрушения горных пород и отвечающее экологическим требованиям не вызывает никаких сомнений.

Одним из вариантов создания безвзрывной технологии, отвечающим вышеуказанным требованиям, на основании анализа теоретических и экспериментальных исследований отечественных и зарубежных авторов является вибрационное (динамическое скалывание) с использованием колебательных движений с частотой 1500-3000 колебаний в минуту [3].

Существует предположение, что со значительным увеличением таких колебаний эффект разрушения крепких горных пород также возрастёт. Поиск технических решений по созданию безвзрывной технологии данного направления усиливается в связи с возрастающей перспективой широкого внедрения в различных областях народного хозяйства Украины и зарубежных стран.

Главные направления использования безвзрывной технологии разрушения горных пород на основе высокочастотных колебаний являются:

- добыча блоков природного камня на карьерах и шахтах;
- разделка негабаритов на карьерах и шахтах;
- проходка горных выработках в шахтах, а также метро, тоннели;
- создание специальных подземных сооружений (подземные паркинги, хранилища гражданского и военного назначения);
- добыча особо ценного сырья, способствующая её сохранению (алмазы, изумруды, а также полудрагоценные камни в шахтах, карьерах);

- подготовка строительных площадок для сооружения фундаментов в скальных горных породах, где взрывные работы категорически запрещены (близко расположенные жилые дома, объекты соцкультбыта и др.);
- разборка старых зданий из бетона и железобетона;
- специальные инженерные работы по снижению сейсмического воздействия взрывных работ на гражданские и промышленные объекты, находящиеся вблизи их.

Настоящими теоретическими исследованиями установлено, что на мировом рынке оборудования для применения безвзрывной технологии для разрушения крепких горных пород достаточно много, причём эти виды оборудования соревнуются между собой не только ценовыми показателями, но и качеством, производительностью.

На основании последних теоретических исследований в области применения безвзрывных технологий для разрушения крепких горных пород с использованием высокочастотных колебаний найдёт достойное место среди мировых лидеров по производству аналогичного оборудования с конкурентными ценовыми, экономическими и экологическими показателями.

Выводы.

1. На основании теоретических исследований установлено, что наиболее прогрессивным техническим решением для разрушения горных пород является создание безвзрывной технологии на базе высокочастотных колебаний.

2. Установлены главные направления использования безвзрывной технологии разрушения горных пород на основе высокочастотных колебаний.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ю. А. Лебедев, А. К. Горьков и др. Безвзрывной раскол скального массива. Горный журнал №6. 1996. – С. 35-40.
2. Б. А. Лысиков, Е. С. Матлак. Экологически чистая технология сооружения тоннелей в крепких породах. Проблемы и перспективы использования геоинформационных технологий в горном деле. Доклады международной научно-практической конференции. 15-17 мая 2000 год. Днепропетровск, 2000.
3. А. Г. Смирнов и др. Добыча и переработка природного камня. Справочник. М. Недра, 1990. – С. 182-220.
- А. В. Половинко и др. Исследование эффективности разрушения многолетнемёрзлых и крепких породах крупным сколом. Освоение минеральных ресурсов севера: проблемы и решения. Труды 10-ой международной научно-практической конференции. Том 1. Воркута, 2012, С. 160-163.