

© А.Ю. Журавель¹

¹ Национальный технический университет “Днепропетровская политехника”, Днепр, Украина

ОБОСНОВАНИЕ РАСШИРЕНИЯ ЗОН ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ БУРОВЫХ КОРОНОК В ТЕХНОЛОГИЯХ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

© O. Zhuravel¹

¹ Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine

SUBSTANTIATION OF EXTENSION OF ZONES OF APPLICATION OF NEW DRILLING CORES IN MINING PRODUCTION TECHNOLOGIES

Целью данной работы является оценка фактора и возможностей новой буровой коронки в расширении зоны её применения в различных технологических процессах горного производства, как при традиционных буровзрывных работах, так и при безвзрывных.

При решении данной задачи использовалась **методика** теоретических исследований на основе анализа научно-технической и патентной информации, что дает возможность обобщить опыт многих исследователей и научных организаций в виде систематизированных сведений.

Результат данной работы представлен классификацией зон применения новой буровой коронки отечественного производителя в технологических процессах горного производства при введении как буровзрывных работ, так безвзрывных.

Научная новизна работы заключается в обосновании классификации расширенных зон применения новой буровой коронки отечественного производства при введении как буровзрывных работ, так безвзрывных.

Практическая значимость. На основании использования новой буровой коронки с техническими характеристиками близким к импортным коронкам, можно достичь следующих результатов в технологических процессах горного производства с применением буровзрывных и безвзрывных работ:

- расширение зоны применения в технологических процессах;
- повышение технических показателей;
- повышение экономических показателей;
- решение экономических проблем;
- повышение техники безопасности ведения горных работ.

Также материалы данной статьи могут быть полезны для научно-исследовательских организаций и фирм, занимающихся указанной тематикой, студентам горного машиностроения осваивающих учебный процесс (как дополнительный курс лекций с аналогичным названием, как указано в названии статьи), а также техническим работникам горнодобывающих предприятий, осуществляющих добычу полезных ископаемых как подземным, так и открытым способом.

Ключевые слова: новая буровая коронка, буровзрывные, безвзрывные работы.

Введение. Известно, что при вскрытии и отработки месторождений полезных ископаемых подземным способом проходятся горные выработки буровзрывным способом. В качестве бурового инструмента применяются буровые коронки как, непосредственно, разрушающего элемента при контакте с горным массивом.

Оценивая качество импортных буровых коронок, их высокие технические характеристики на основе высокой скорости бурения и стойкости и стремлении отечественного производителя создать аналогичную буровую коронку, можно вполне обоснованно и значительно расширить зоны применения новых буровых коронок как с применением буровзрывных, так и безвзрывных работ.

Зоны расширения применения новой буровой коронки отечественного производителя в различных технологических процессах горного производства при разработке месторождений полезных ископаемых подземным и открытым способом добычи могут служить основополагающим фактором при выборе стратегии и тактики технической политики как строящегося, так и действующего горного предприятия.

Условно эти зоны можно разделить на две зоны:

1) технологические процессы горного производства с применением буровзрывных работ;

2) технологические процессы горного производства безвзрывные представлены как непосредственно бурение шпуров и устройств (конструкций), размещаемых в шпурах для отделения части горного массива в открытое пространство горной выработки или карьера.

Цель работы. Оценить факторы и возможности новой буровой коронки в расширении зоны её применения в различных технологических процессах горного производства, как при традиционных буровзрывных работах, так и при безвзрывных.

Актуальность работы. Высокие технические характеристики новых буровых коронок на основании данных опытно-промышленных работ позволяют значительно расширить зоны их применения в различных технологических процессах горного производства, как при ведении буровзрывных работ, так и безвзрывных, что является особенно актуальным в решении многих технических и экологических проблем горных предприятий.

Материалы и результаты исследования.

Технологические процессы горного производства с применением буровзрывных работ.

А) Проходка горных выработок.

В настоящее время при разработке месторождений полезных ископаемых подземным способом проходится сотни километров горных выработок с помощью буровзрывных работ, причём эффективность последних во многом зависит от качества бурового инструмента, а именно от буровой коронки. Как указано в работе [1] на основании опыта применения новой буровой коронки с высокими технико-экономическими характеристиками достигнуты следующие результаты:

- скорость бурения шпуров возросла от 2 до 4 раз;
- скорость проведения горных выработок выросла в 2 раза;
- производительность труда повысилась в 1,5 раза;
- затраты при проходки горных выработок снизились на 40 %.

Вышеуказанные результаты являются убедительным аргументом широкого внедрения новых буровых коронок с техническими характеристиками близкими к импортным коронкам.

Кроме того, применяя буровые коронки с высокими техническими характеристиками при проходки горных выработок в крепких вязких породах можно изменяя технологию буровзрывных работ, связанных с объемом компенсационных шпуров достигнуть не менее существенных результатов, указанных выше, о чем свидетельствует опыт, изложенный в работе [11].

И в данном случае буровая коронка должна рассматриваться не только как буровой инструмент, предназначенный по прямому назначению, но и как новую технологию или один из элементов составляющих новых технологий, а также как возможность перехода с одной технологии при добычи полезных ископаемых на другой.

При этом следует отметить, что обеспечиваются не только высокие технико-экономические показатели работы, но и уровень безопасности этих работ в различных технологических процессах горного производства, представленных далее в этом материале.

Б) Ускоренный ввод очистных блоков и сокращение их количества.

Учитывая фактор повышения скорости проведения горных выработок в 2 раза появляется новое целевое использование этого фактора [1]: ускоренного ввода очистных блоков в эксплуатацию и сокращение их количества, что дает значительный экономический эффект за счёт исключения или сокращения многих статей затрат из общешахтных затрат при эксплуатации очистного блока таких как:

- содержание производственного персонала непосредственно связанного с эксплуатацией очистного блока;
- приобретение взрывчатых материалов и средства взрывания;
- оборудования и запчастей к ним;
- содержание коммуникаций;
- расходов на проветривание очистных блоков.

В) Переход на другую технологию добычи полезных ископаемых - с камерных систем разработки на слоевую с сокращением потерь и разубоживание.

На рудниках, где ведётся добыча радиоактивных руд, для определения рудоносности и оконтуривания рудной залежи применяются радиометрические методы контроля. Для этих целей бурят контрольные веера скважин из поэтажных выработок, по которым по определенной методике рассчитываются нормативы потерь и разубоживания по очистному блоку. Полученная таким образом информация с помощью радиометрических методов является завершённой при определении контуров рудных тел и количеством пустых пород, содержащихся в отбиваемом объеме, причём информация, полученная по рудоносности на ранних

стадиях разведочного бурения (контрольные веера скважин) может служить основанием для перехода с камерной системы разработки на другую систему разработки, например, слоевую.

Применение слоевой системы разработки с мощной буровой и погрузочной техники обеспечивает добычу руды с гораздо низкими показателями потерь и разубоживания, а, следовательно, и более низкой себестоимостью конечной продукции.

Опыт зарубежных рудников, перешедших с камерных систем разработки на слоевую систему разработки наглядное тому подтверждение.

Наилучшим примером может служить опыт компании «Болиден» (Швеция), внедрившая слоевую системы разработки на 13 полиметаллических рудника, снизивших потери с $15\div 27\%$ до $5\div 16\%$, и разубоживание с $16\div 35\%$ до $5\div 16\%$ и получившую прибыль от реализации продукции в размере 66% .

Успех компании основан на снижении как стоимости добычи, так и обогащения и отнесения этих затрат по минимуму на единицу извлекаемого металла, а не на тонну руды [2].

Отечественный опыт отработки слоевой системы разработки получен при эксплуатации блока $39\div 49$ залежи 2Б–2В Мичуринского месторождения Ингульского рудника, снизивших потери с $15,2\%$ до $3,5\%$ и разубоживание с 24 до $11,5\%$, при этом прибыль, как указано в работе [2] также возросла.

Объяснение этому фактору находится в результатах опытно-промышленных работ по определению зон мелкого дробления и зоны трещинообразования шпуровых зарядов при проходки горных выработок [3]. Эти зоны в 2 раза меньше ($200\text{--}350$ мм), чем при скважинной отбойки, поэтому и регулировать этими зонами при шпуровой отбойки на контакте пустая порода – рудная залежь при слоевой системе разработки не представляется сложным.

Другим существенным преимуществом шпуровой отбойки при слоевой системе разработки является тот факт, что при взрыве в результате взаимодействия между собой шпуровых зарядов и соответствующих методов управления энергией взрыва рудный массив дробят таким образом, что гранулометрический состав уже отбитой взрывом руды соответствует машинному классу и отвечает требованиям СТП-2203-80.

Следующим значительным достоинством шпуровой отбойки при применении слоевой системы разработки является то, что при увеличении удельного расхода взрывчатых веществ с $2,3$ кг/м³ до $2,7$ кг/м³ средний размер куска снизится с $d_{cp}=15$ см до $d_{cp}=10$ см [2], что хорошо согласуется не только с содержанием урана от среднего диаметра куска раздробленной руды в гранитах, но и с процентным извлечением урана в зависимости также от среднего диаметра куска.

Апробированные паспорта буровзрывных работ при проходки горных выработок позволяют получить надёжное качество дробление руды машинных классов и эффективной её переработки в дальнейшей технологической линии с учётом опыта управления качества дробления различными техническими решениями.

Таким образом, применение слоевой системы разработки с использованием новых буровых коронок с высокими техническими характеристиками позволит достигнуть значительных результатов:

- снизить уровень потерь до 10÷15 %;
- снизить уровень разубоживания до 12 %;
- получить надёжное качественное дробления руды машинных классов и эффективной её переработки в дальнейшей технологической линии согласно требованиям СТП–2103–80;
- отсутствие взрывных работ для вторичного дробления (дробление негабаритных кусков руды).

Г) Изменение трещиноватости горных пород для снижения сейсмического действия взрыва на окружающую среду и охраны поверхностных объектов.

При отработки месторождений полезных ископаемых подземным способом в районе добычи осуществляемой с помощью буровзрывных работ в непосредственной близости от земной поверхности связано с необходимостью особо тщательного подбора и расчёта параметров взрывных работ, обеспечивающих как необходимые объемы добычи полезного ископаемого, так и сохранность поверхностных объектов.

Для охраны различных объектов на поверхности большое значение имеет определение колебаний, безопасных расстояний при максимально возможном одновременно взрываемом заряде взрывчатого вещества. Заниженные значения сейсмобезопасных параметров приводят к необоснованному ограничению взрываемых зарядов, что усложняет технологию и организацию горных работ, повышает стоимость добычи руды, а недооценка указанных параметров может вызвать повреждение объектов и причинить определённый материальный ущерб.

Выполненные исследования по данной тематике при отработки рудных залежей в условиях Ингульского рудника и представленные в публикации [4] показывают, что допустимая масса заряда и безопасные расстояния до охраняемого объекта зависят от удельной трещиноватости массива горных пород измеряемой количеством трещин на 1 метр. Исследованиями установлено, что чем больше количество трещин, тем больше проявляется эффект снижения сейсмических колебаний, которые в конечном итоге приводит к повышению сохранности поверхностных объектов.

Ввиду того, что рудник отрабатывает, как правило, несколько рудных залежей с разной удельной трещиноватостью и управлять параметрами безвзрывных работ, как и методами, способами довольно сложно, представляет интерес возможность создания искусственной трещиноватости на основе выбуренного некоторого объема в горном массиве с помощью новой буровой коронки с характеристиками близким к импортным коронкам (высокая скорость бурения и износостойкость).

Предлагаемое техническое решение создание искусственной трещиноватости в горном массиве для снижения сейсмического эффекта с применением новой буровой коронки имеет ряд преимуществ:

- технологически осуществимо;

- обеспечение сейсмобезопасных параметров буровзрывных работ при добычи полезного ископаемого;
- обеспечение максимально возможной производительности рудника с учётом сейсмического действия взрыва на поверхностные объекты, здания, сооружения;
- прогнозируемая организация горных работ на руднике;
- гарантированное сохранение поверхностных объектов, стоимость которых может превышать сотни миллионов гривен;
- комфортное проживание местного населения в районе добычи полезного ископаемого.

Д) Расширение зоны применения новых буровых коронок при добыче открытым способом блочного камня.

Украина обладает огромными запасами блочного камня, часть добываемого из которых идет на экспорт в разные страны, причём спрос на данную продукцию в виде блоков или изделий из неё (например плитка) остается стабильно прогнозируемым.

Учитывая этот факт, актуальным вопросом является снижение затрат на эту продукцию по всей технологической линии её производства, одно из которых является обустройство в целике мелкошпуровыми способом, например, так называемое строчное бурение, затраты на которые достигают 40-50% от общих затрат при добыче цветных гранитов.

Исходя из этой ситуации, принимая во внимание жесткую конкуренцию на мировом рынке камня таких стран, как Финляндия, Китай, Россия, Италия снижение затрат на буровые работы становятся не только очевидным и доказанным, но и требующим срочных мер по её снижению.

Одной из таких мер является замена низкокачественных буровых коронок на новые, более эффективные, где две составляющие: скорость бурения и износостойкость в 2-5 раз выше, чем применяются в данный момент.

Следует отметить, что преимуществом применения новых буровых коронок при добыче блочного камня являются следующие позиции:

- изменение технологии добычи, снижающие себестоимость продукции;
- сохранение целостности структуры камня;
- повышение конкуренции своей продукции на мировом рынке камня.

Недооценка ведущей роли буровой коронки в технологическом процессе бурения шпуров при проходки горных выработок, низкое их качество, отсутствие финансирования на государственном уровне создание высокоэффективных буровых коронок приводит к значительному удорожанию конечной продукции всей горнодобывающей промышленности Украины.

Информация о расширенных зонах применения отечественных буровых коронок и их эффективности по различным технологическим процессам при ведении буровзрывных работ указано на рис.1.

Технологические процессы горного производства безвзрывные, представлены, как непосредственно, бурение шпуров и устройств (конструкций) размещаемых в шпурах для отделения части горного массива в открытое пространство горной выработки или забой карьера при ведении открытых горных работ.

Как известно, при отработки месторождений полезных ископаемых отделение полезного ископаемого от горного массива осуществляется с помощью буровзрывных работ, причём последний имеет ряд существенных негативных явлений, таких как:

- сейсмический эффект;
- значительный выброс токсичных газообразных продуктов (CO₂, NO₂ и др.)
- пыли;
- высокий уровень потерь и разубоживание полезного ископаемого;
- психологический негативный эффект на население, проживающее в районе добычи полезного ископаемого.

Вышеперечисленные недостатки добычи полезных ископаемых с помощью буровзрывных работ, обуславливают не только отказа от них, но и разработку новых безвзрывных технологий, лишенных указанных недостатков. Поэтому решение данного вопроса в сложившейся экономической ситуации в стране, является весьма актуальной.

Учитывая возросшие требования к охране окружающей среды по загрязнению выбросами токсичных газообразных продуктов взрывов (CO₂, NO₂ и др.) и пыли, актуальным вопросом для горных предприятий является разработка или поиск средств и способом их снижения в максимально возможном варианте на данный момент.

В результате информационного поиска, включающего патентный и научно-технический, выявлен широкий ряд безвзрывного разрушения горного массива, лишенных недостатков указанных при взрывном способе разрушения горного массива [5,6,10].

К невзрывным способам разрушения массива горных пород относятся такие как, замораживание шпуров, перемещающегося магнитного поля, микроволновых электромагнитных излучений, не взрывчатых расширяющихся смесей, разрушение электрическим разрядом, термический раскол, скалывание струей высокого давления, буроклиновой, вибрационное или ударно-силовое скалывание.

Наиболее перспективным представляется вибрационное (динамическое) скалывание с использованием колебательных движений с частотой 1500÷3000 колебаний в минуту.

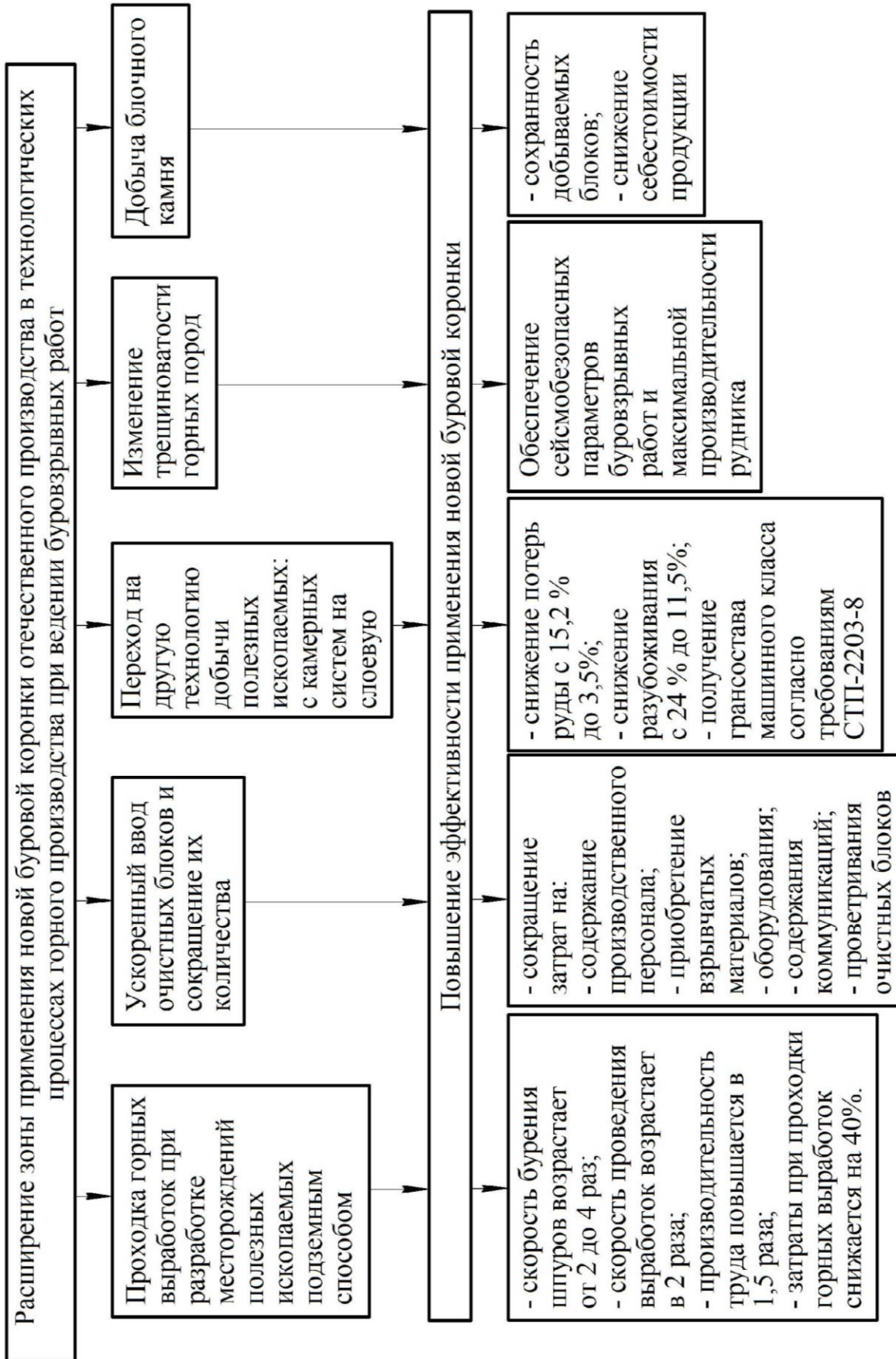


Рис. 1 Классификация зон применения новой буровой коронки отечественного производства в технологических процессах горного производства при ведении буровзрывных работ

Существует предположение, что со значительным увеличением таких колебаний эффект разрушения крепких пород также возрастает [10]. Поиск технических решений по созданию безвзрывных технологий данного направления усиливается в связи с возрастающей перспективой широкого внедрения в различных областях народного хозяйства Украины и зарубежных стран [6].

А) Добыча алмазов, кристаллосырья, цветных полудрагоценных и драгоценных камней на карьерах и шахтах.

Непременным условием успешного применения невзрывного способа разрушения горных пород является не только разработка конструкций, устройств, для отделения части горного массива в открытое очистное пространство горной выработки или забой карьера [10], но и подготовка максимально возможного буренного объема шпуров в горном массиве в минимально короткие сроки, например, за одну рабочую смену.

При этом производственный цикл, состоящий из суммарного времени бурения шпуров, отделения части горного массива в открытое очистное пространство горной выработки, погрузки её (горной массы) в погрузочно-доставочную машину с доставкой этой горной массы к месту разгрузки не должно превышать времени рабочей смены.

Таким требованиям смогут отвечать буровые коронки отечественного производства с характеристиками близкими к импортным коронкам, где скорость бурения и стойкость в 2÷5 раза выше, чем применяющиеся в настоящее время.

Примеры эффективных направлений использования безвзрывных технологий приведены ниже.

Одним из наиболее эффективных направлений использования безвзрывных технологий является добыча алмазов, кристаллосырья, самоцветных драгоценных и полудрагоценных камней на карьерах и шахтах [10].

Применение для их добычи даже низкобризантных взрывчатых веществ может привести к их разрушению, нанося значительный экономический ущерб предприятию. Особенностью добычи этого вида драгоценного сырья является в самом начале технологического процесса обнаружение кристаллосырья в горном массиве, например с помощью сейсмоакустического метода прозвучивания массива и бурением опережающих разведочных скважин с последующим осмотром их стенок с помощью прибора радиального видео просвечивания (РВП) [7].

Такая технология предусматривает достаточно большого количества пробуренных шпуров, где наиболее эффективно применять новые буровые коронки с техническими характеристиками близкими к импортным и обеспечивающие значительное снижение затрат на себестоимость конечной продукции в сочетании с применением безвзрывной технологии на основе регулируемого динамического скалывания горного массива, с учётом колебательного эффекта разрушения горных пород, сохраняя при этом, целостность добываемого кристаллосырья с высокой коммерческой стоимостью.

Конкурентом по добыче такого же кристаллосырья безвзрывной технологии, но с другим принципом действия представлен в виде гидравлического прибора скважинного типа для создания направленной нагрузки на стенки скважин,

что собственно, и разрушает горный массив, получившая название HRS-технология [8].

Экономическая эффективность применения безвзрывной технологии при добычи алмазов, кристаллосырья, самоцветных драгоценных и полудрагоценных камней в шахтах и на карьерах может быть представлена следующими пунктами:

- повышение выхода качественного кристаллосырья, алмазов, изумрудов, драгоценных и полудрагоценных камней за счет апробированных параметров безвзрывного способа воздействия на горный массив;

- снижение затрат по всей технологической линии дальнейшей переработки;

- получение дополнительной прибыли от реализации технологически обоснованной добычи и сохраненной от взрывных работ уникальной продукции.

Б) Проходка горных выработок и строительство особо важных подземных сооружений гражданского и военного назначения.

Другим, наиболее широкомасштабным направлением использования безвзрывных технологий, является проходка горных выработок на горных предприятиях, ведущих добычу руды и угля. Таких выработок проходят сотни километров в год и потребность в новых буровых коронках высокого качества, особенно при бурении шпуров в крепких породах, может достигать многих десятков тысяч в год.

Экономическая эффективность применения безвзрывной технологии при проходки горных выработок по сравнению буровзрывной технологией достигается за счёт:

- исключения применения взрывчатых веществ, средства взрывания;

- отсутствия платы налогов за выбросы в атмосферу пыли и газообразных продуктов от взрывных работ.

Кроме того, областью применения безвзрывных технологий могут быть:

В) разделка негабаритов на карьерах и шахтах;

Г) подготовка строительных площадок для сооружения фундаментов в скальных горных породах, где взрывные работы категорически запрещены (близко расположенные жилые дома, объекты соцкультбыта и др.);

Д) специальные инженерные работы по снижению сейсмического действия взрывных работ на гражданские и промышленные объекты, находящиеся вблизи их;

Е) добыча блочного камня.

В вышеперечисленных областях использования безвзрывных технологиях характерными признаками эффективного применения новых буровых коронок являются следующие:

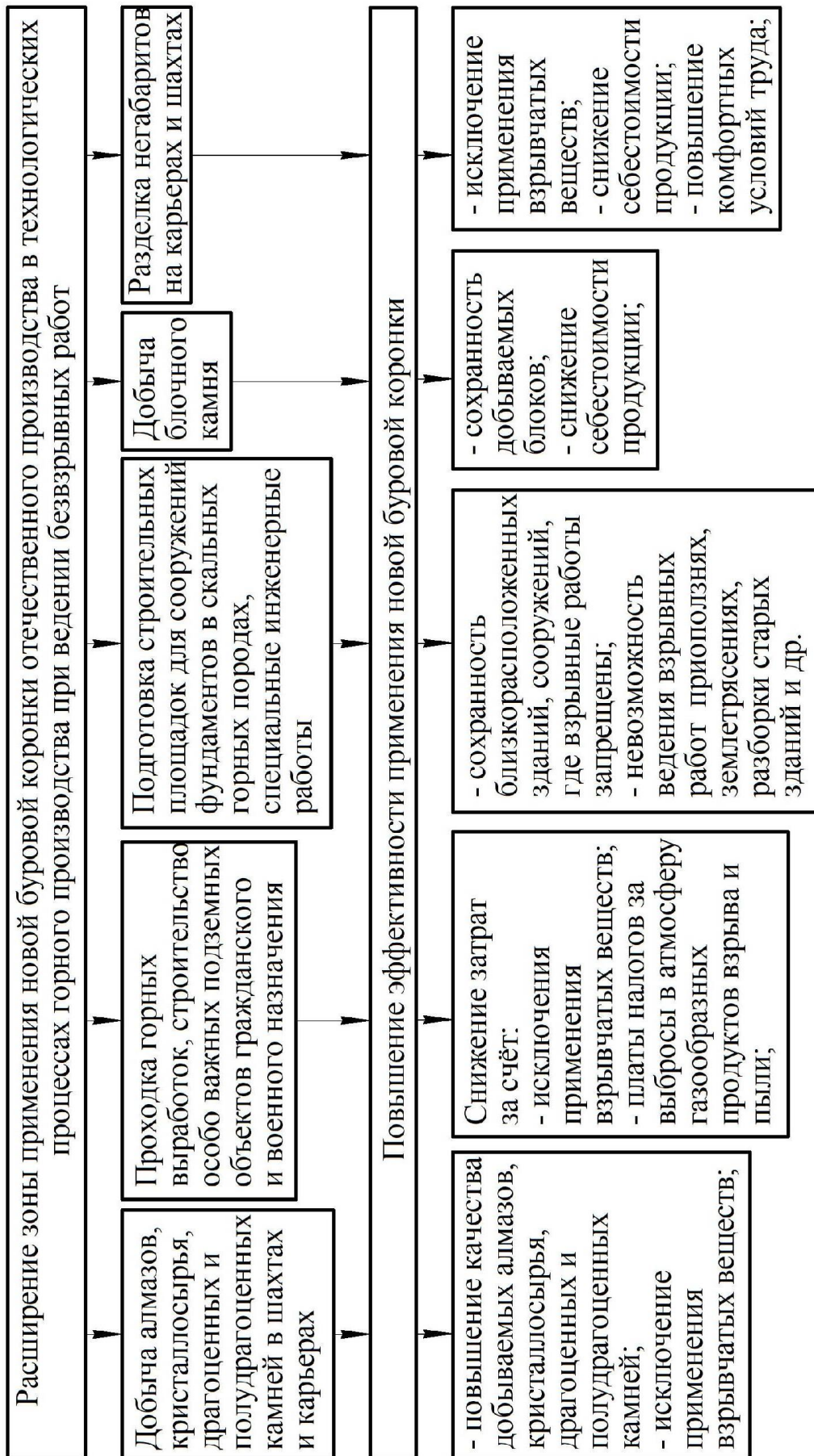


Рис.2 Классификация зон применения новой буровой коронки отечественного производства в технологических процессах горного производства при ведении безвзрывных работ

- замена взрывной технологии на безвзрывную исключаящую применение взрывчатых веществ и средств взрывания.

- исключение времени проветривания и создание комфортных условий труда на рабочих местах.

- сохранность близко расположенных зданий, сооружений, где взрывные работы категорически запрещены.

- невозможность ведения взрывных работ при оползнях, спасательных работах при землетрясениях, разборке старых зданий и другие.

- повышение мер безопасности на основе устойчивого состояния горного массива при строительстве и эксплуатации особо важных подземных сооружений гражданского и военного назначения.

- повышение производительности труда.

- снижение себестоимости продукции.

Информация о расширенных зонах применения отечественных буровых коронок и их эффективности по различным технологическим процессам при ведении безвзрывных работ указано на рис.2.

Представив вышеуказанный материал по перспективе и преимуществам применения новых буровых коронок при отработке месторождений полезных ископаемых подземным и открытым способами разработки в различных технологических процессах горного производства при ведении буровзрывных и безвзрывных методов можно предполагать и надеяться, что эта информация будет весьма полезна не только для технического руководства горных предприятий при распределении финансовых средств, обеспечивающих снижение себестоимости конечной продукции, улучшения санитарно-гигиенических условий труда подземного персонала, но и для структур разных форм собственности, желающих инвестировать свои средства в эту, ещё не совсем занятую и недооцененную нишу высокорентабельную технологию создания новых буровых коронок мирового уровня как при ведении обычным буровзрывным, так и при безвзрывным способами.

Выводы. 1. Оценивая качество буровых коронок, их высокие технические характеристики, на основе высокой скорости бурения и стойкости, можно вполне обоснованно и значительно расширить зоны применения новых буровых коронок, как с применением буровзрывных, так безвзрывных работ в различных технологических процессах горного производства при отработке месторождений полезных ископаемых подземным и открытым способами добычи.

2. Новая буровая коронка должна рассматриваться не только как буровой инструмент, предназначенный по прямому назначению, но и как новую технологию или один из составляющих элементов новых технологий, а также, как возможность перехода с одной технологии при добыче полезных ископаемых на другой.

3. Результат данной работы представлен классификацией зон применения новой буровой коронки отечественного производителя в технологических процессах горного производства при ведении как буровзрывных, так и безвзрывных работ, при этом достигаются результаты по следующим показателям:

- расширение зоны применения в технологических процессах;
- повышение технических показателей;
- повышение экономических показателей;
- решение экономических проблем;
- повышение техники безопасности ведения горных работ.

4. Изыскание новых отраслей, зон применения новой буровой коронки обеспечивает повышение результативности от 10 раз и выше [12], что должно особенно заинтересовать не только ученых, но и технический персонал горнодобывающих предприятий.

5. Следует отметить, что роль ученых, разработчиков данной продукции не должна ограничиваться только разработкой, испытаниями новой буровой коронки в традиционных процессах, но и в выдаче рекомендаций по их внедрению в различные технологические процессы горного производства, где они ранее не применялись.

В этом случае, первые (ученые, исследователи) подтверждают не только свой высокий профессионализм, новый и авторитет, а вторые (технический персонал горнодобывающих предприятий) получают очень востребованный, высокотехнологический продукт в виде изделий, технологий с высокой прибавочной стоимости.

6. Принимая во внимание возросшие требования к охране окружающей среды и улучшение технико-экономических показателей при введении безвзрывного способа проходки горных выработок, экономический эффект достигается за счёт:

а) применения новых буровых коронок отечественного производства с техническими характеристиками близкими к импортным коронкам, обеспечивающих повышение скорости бурения в 2÷5 раз выше, чем применяющиеся в данный момент, более высокую их стойкость, а это, в свою очередь увеличит фронт работ при многозабойной организации труда и повысит в конечном итоге производительность труда производственного персонала.

б) применения непосредственно безвзрывных устройств (конструкций) размещаемых в пробуренных шпурах, для отделения части горного массива без использования взрывчатых веществ и средств взрывания имеющих высокую стоимость, обеспечивая тем самым не только значительный экономический эффект, но и улучшение санитарно-гигиенических условий труда на рабочих местах, отсутствие факта как загрязнения окружающей среды, так и платы налогов за эти вредные промышленные выбросы.

7. Учитывая вышеизложенное, можно утверждать, что эффект от применения новой отечественной буровой коронки может быть несравненно выше, чем затраты на её создание. Следовательно, инвестиции, привлечённые для создания качественных, высокоэффективных и экологически безопасных отечественных буровых коронок являются обоснованными, убедительными и перспективными, а выпускаемая продукция (буровые коронки) будут всегда востребованы как на внутреннем, так и на мировом рынке бурового оборудования.

8. Материалы данной статьи могут быть полезны для научно-исследовательских организаций и фирм, занимающихся указанной тематикой, студентам горного машиностроения осваивающих учебный процесс (как дополнительный курс лекций с аналогичным названием, как указано в названии статьи), а также техническим работникам горнодобывающих предприятий, осуществляющих добычу полезных ископаемых как подземным, так и открытым способом

9. Применение безвзрывной технологии с учётом использования новых буровых коронок можно представить, как отдельную эколого-экономическую программу для всей горнодобывающей промышленности Украины и снизить парниковый эффект на планету Земля.

Перечень ссылок

1. Журавель, А. Ю., Процив, В. В., & Федоряченко, С. А. (2017). От качественного бурового инструмента к эффективной отработке месторождений полезных ископаемых подземным способом. *Збірник наукових праць Національного гірничого університету*, (52), 186-192.
2. Процив, В. В., Пацера, С. Т., Журавель, А. Ю., & Недельский, А. Г. (2019). Повышение качества минерального сырья при отработке сложно-структурных месторождений полезных ископаемых подземным способом. *Збагачення корисних копалин*, (73), 33-43.
3. Недельский, А.Г. (1988) *Обоснование технологических параметров и внедрение методов управления качеством дробления при отбойке крепких крупноблочных массивов скважинными зарядами. Диссертация на соискание ученой степени к.т.н.* ДГУ.
4. Савельев, Ю.Я., Крук, П.Т., & Недельский, А.Г. (1980). Особенности сейсмического действия подземных массовых взрывов на сохранность поверхностных объектов. *Горно-металлургическая промышленность*, 8, 9-33.
5. Лысиков, Б.А., & Матлак, Е.С. (2000). 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.*
6. Смирнов, А.Г. (1990) *Добыча и переработка природного камня. Справочник.* Недра.
7. Агафонов, И.Н., & Рогалис, В.С. (1990). Щадящая технология проходки горных выработок в шпатоносных породах. *Горно-металлургическая промышленность*, 2, 10-15.
8. Лебедев, Ю. А., Горьков, А. К., Макаров, А. Б., & Колодин, В. Т. (1996). Безвзрывной раскол скального массива. *Горный журнал*, (6), 35-39.
9. 59 пункт 243.2. статті Закону України «Про внесення змін до Податкового кодексу України та деяких законодавчих актів України щодо забезпечення збалансованості бюджетних надходжень у 2016 році» (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2016, № 5, ст.47) «Ставки податку за викиди в атмосферне повітря стаціонарними джерелами забруднення забруднюючих речовин (сполук)».
10. Недельский, А.Г., & Журавель, А.Ю. (2015). Перспективы создания безвзрывной технологии разрушения горных пород на базе высокочастотных колебаний. *Сборник научных трудов международной конференции «Современные инновационные технологии подготовки инженерных кадров для горной промышленности и транспорта 2015»*, (1), 26-29.
11. Недельский, А.Г., Лазаренко, А.Г., & Курашов, А.И. (1986) Повышение эффективности взрывных работ при проведении выработок в крепких вязких породах. *Технический прогресс в атомной промышленности*, 4, 22-24.
12. Щадов, М.И. (1995). Перспективные технологические разработки в рамках конверсии оборонной промышленности. *Горный журнал*, 2, 3-7.

АНОТАЦІЯ

Метою даної роботи є оцінка фактора і можливостей нової бурової коронки в розширенні зони її застосування в різних технологічних процесах гірського виробництва як при традиційних буропідривних роботах, так і при безвзривного.

Методика теоретичних досліджень на основі аналізу науково-технічної та патентної інформації, що дає можливість узагальнити досвід багатьох дослідників і наукових організацій у вигляді систематизованих відомостей.

Результат даної роботи представлений класифікацією зон застосування нової бурової коронки вітчизняного виробника в технологічних процесах гірського виробництва при введенні як буропідривних робіт, так безвзривного.

Наукова новизна роботи полягає в обґрунтуванні класифікації розширених зон застосування нової бурової коронки вітчизняного виробництва при введенні як буропідривних робіт, так безвзривного.

Практична значимість. На підставі використання нової бурової коронки з технічними характеристиками близьким до імпортованій коронкам, можна досягти таких результатів в технологічних процесах гірського виробництва із застосуванням буропідривних і безвзривних робіт: - розширення зони застосування в технологічних процесах; - підвищення технічних показників; - підвищення економічних показників; - вирішення економічних проблем; - підвищення техніки безпеки ведення гірничих робіт.

Ключові слова: нова бурова коронка, буровибухові, безвзривні роботи.

ABSTRACT

The purpose of this work is to assess the factor and capabilities of the new drill bit in expanding the area of its application in various technological processes of mining both in traditional blasting and blasting.

Methods of theoretical research based on the analysis of scientific, technical and patent information, which makes it possible to summarize the experience of many researchers and scientific organizations in the form of systematic information.

The result of this work is represented by the classification of areas of application of the new drill bit of the domestic manufacturer in the technological processes of mining with the introduction of both blasting and blasting.

The scientific novelty of the work lies in the substantiation of the classification of extended zones of application of a new drill bit of domestic production with the introduction of both drilling and blasting.

Practical significance. Based on the use of a new drill bit with technical characteristics close to imported crowns, the following results can be achieved in the technological processes of mining with the use of blasting and blasting works:

- expansion of the area of application in technological processes; - increase of technical indicators; - increase of economic indicators; - solving economic problems; - improving the safety of mining operations.

Keywords: new drill bit, blasting, non blasting.