

УДК 622.23.051.6

© А.Ю. Журавель, В.В. Процив, С.А. Федоряченко

**ОТ КАЧЕСТВЕННОГО БУРОВОГО ИНСТРУМЕНТА
К ЭФФЕКТИВНОЙ ОТРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ
ИСКОПАЕМЫХ ПОДЗЕМНЫМ СПОСОБОМ**

© O. Zhuravel, V. Protsiv, S. Fedoryachenko

**FROM THE QUALITATIVE DRILLING TOOL TO THE EFFECTIVE
DEVELOPMENT OF DEPOSITS OF MINERALS BY UNDERGROUND
METHOD**

Рассмотрены пути совершенствования буровых коронок, как элемент бурового инструмента буровой техники, влияние нового бурового инструмента на технологические процессы подземной добычи полезных ископаемых. Определен комплекс действий и мер, направленных на повышение параметров, влияющих на стойкость буровой коронки, связанных с конструкторско-технологическими параметрами инструмента. Повышаются технические, эксплуатационные и экономические показатели, что на основе новейших достижений науки и техники, позволяет создать конкурентоспособный промышленный продукт.

Розглянуто шляхи вдосконалення бурових коронок, як елемент бурового інструменту бурової техніки, вплив нового бурового інструменту на технологічні процеси підземного видобутку корисних копалин. Визначено комплекс дій і заходів, спрямованих на підвищення параметрів, що впливають на стійкість бурової коронки, пов'язаних з конструкторсько-технологічними параметрами інструменту. Підвищуються технічні, експлуатаційні та економічні показники, що на основі новітніх досягнень науки і техніки, дозволяє створити конкурентоспроможний промисловий продукт.

Введение. Основой успешного развития страны в сложной экономической ситуации в настоящее время является разработка, внедрение во всех звеньях отраслей народного хозяйства технологий на уровне мировых стандартов, основанных на последних достижениях науки и техники с использованием наукоемких технологий. Так, например, на основе данных мировой статистики, успеха на рынке добиваются товары и технологии, наукоемкости которых составляет от 6 % до 18 %. По состоянию на конец XX века, например, в России наукоемкость машиностроительных изделий составляла 2 % [1], аналогичная ситуация была и остается в Украине.

Улучшений можно достичь только за счёт изменений и преобразований в методологии инженерного творчества, таких как указано в работе [1], выдержки из которой излагаются без изменений ниже и, безусловно, являются актуальными и востребованными не только как методология инженерного, научного творчества, но и как оценка экономической, технологической, экологической, социальной значимости технологических решений от проведения исследований до внедрения в производство практически для всех отраслей народного хозяйства.

Улучшения достигаются за счёт изменений, преобразований. Современная методология инженерного творчества выделяет по содержанию и соответствующий ему результативности четыре вида (таксонов) преобразований: первый – создание новых функциональных структур и (или) обнаружения новых отраслей применения, обеспечивающих повышение результативности от 10 до нескольких тысяч раз; второй – использование новых принципов (физических, химических, биологических, организационных, управленческих и др.), позволяющих повышать результативность от двух до 10 раз; третий – создание новых конструктивных решений в рамках известных принципов, приводящих к повышению результативности на 10 – 50 %; четвертое – расчёт и оптимизации параметров технических и экономических структур, дающие возможность повысить результативность от двух до 10 %.

Статистическое обследование [1] тематики научных исследований, проектно-конструкторских разработок, авторских свидетельств и патентов позволяет сделать вывод о том, что в нашей стране лишь около 5 % усилий гражданских специалистов расходуются на создание преобразований, относящихся к первому и второму (наиболее эффективным) таксонам. Остальные 95 % усилий обеспечивают меньший суммарный экономический эффект, чем эффект от первых 5 % работ. Для развитых в технологическом отношении стран характерна доля усилий в области первого и второго таксонов преобразований от 40 до 60 %, что обеспечивает создание и использование преимущественно эффективных высоких технологий.

Горнодобывающая и металлургическая промышленность Украины являются базовыми отраслями, первая из которых добывает исходное сырьё, а вторая это сырьё превращает в металл для машиностроительной индустрии.

В свою очередь, машиностроительные предприятия производят необходимое оборудование и технику для добычи руд черных, цветных, редкоземельных элементов, урана, угля.

Целью работы является оценка возможности влияния нового бурового инструмента (зарубежного и отечественного производства) на технологические процессы подземной добычи полезных ископаемых и их технико-экономические показатели.

Материалы и результаты исследований. Для вскрытия и подготовки месторождения при подземном способе добычи полезных ископаемых проходятся большое количество горных выработок различного технологического назначения с помощью буровзрывных работ.

Основной целью любого предприятия, является получение прибыли за счёт выпуска качественной продукции с минимальными затратами, а анализ затрат на каждом звене технологического процесса позволит изыскать пути и возможности его снижения, чтобы конечная продукция могла быть конкурентоспособной не только внутри страны, но и на мировом рынке.

С подобного рода задачами приходится сталкиваться всем инженерным службам шахт, рудников, горнодобывающих предприятий. Так, например, при проходке горных выработок (их проходится сотни километров) удельный вес

данного технологического процесса в шахтной себестоимости руды достигает 15,2 %, а в себестоимости руды франко-люк – 37 % [2]. При этом бурение шпуров как по временным, так и по материальным затратам может значительно превышать указанные цифры в пределах общих затрат на проходку горных выработок. Основным элементом при бурении шпуров является буровая коронка, непосредственно реализующая все возможности буровой техники на границе контакта – буровая коронка – забой шпура горной породы.

Поэтому высококачественная буровая коронка, с заложенными в неё новыми технологиями и техническими решениями, в первую очередь износостойкостью к конкретным горногеологическим и горнотехнологическим условиям на основе новой буровой техники, открывает новые возможности использования такой буровой техники, как это видно из рис. 1.

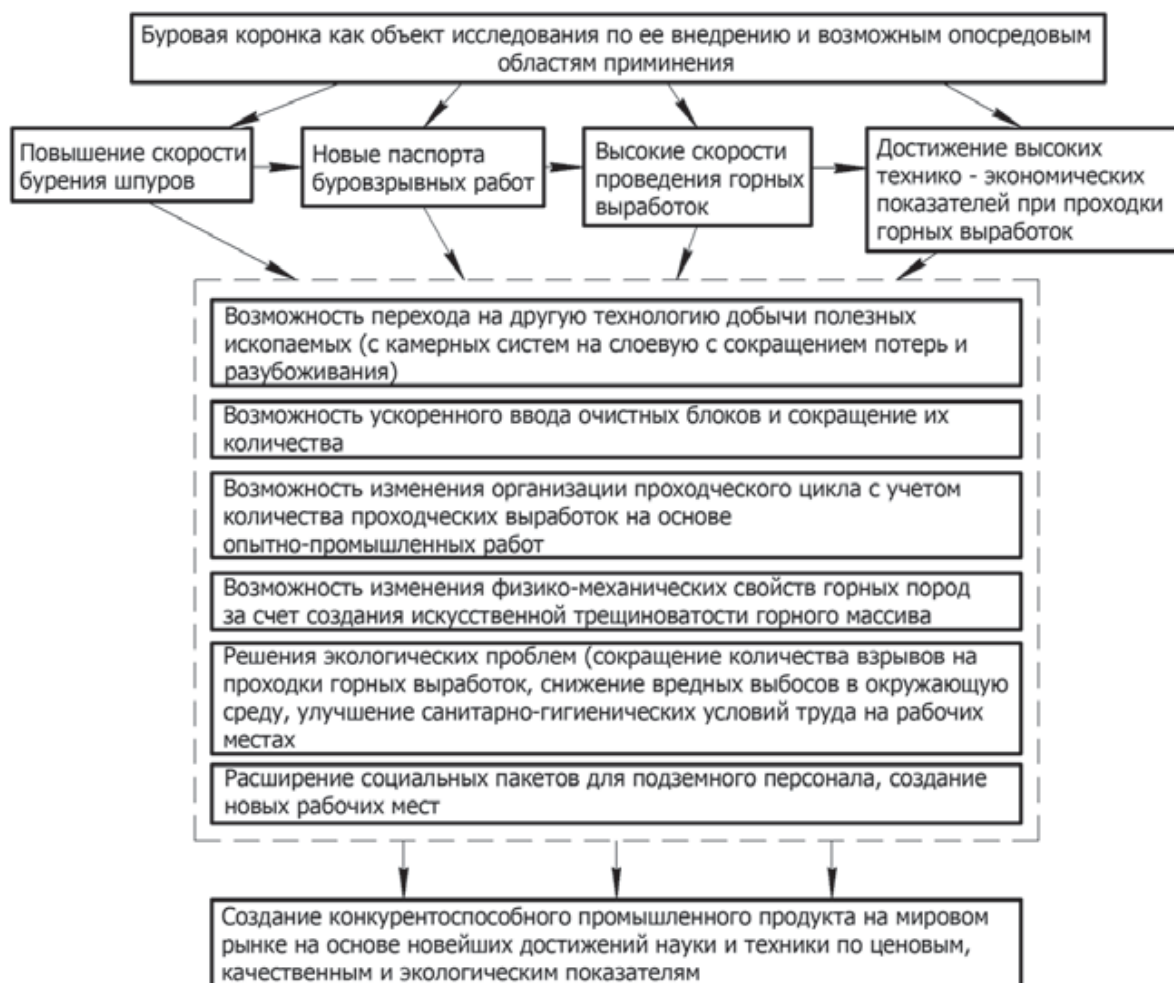


Рис.1. Классификация влияния нового бурового инструмента на технологические процессы подземной добычи полезных ископаемых и их технико-экономические показатели

О качественных показателях буровых коронок свидетельствует такой факт, что после замены отечественных буровых коронок на импортные, их расход сократился в 4,3, а буровых штанг – в 5,2 раза. В денежном выражении расходы

на буровой инструмент сократились с 316 тыс. долл. США до 158 тыс. долл. США или уменьшились в два раза. При этом следует учесть, что импортные коронки применялись на старой отечественной буровой технике с пневмоприводом [3].

С помощью новых буровых коронок достигнуты высокие скорости бурения шпуров, а в связи с этим, возникает необходимость разработки и внедрения более совершенных паспортов буровзрывных работ, открывающих возможность, соответственно, в обеспечении высоких скоростей проходки горных выработок до 150 м/мес.

За счет этого, в свою очередь, удалось значительно увеличить темпы вскрытия и подготовки запасов железной руды, что обеспечило стабильную, высокорентабельную работу предприятия.

Новой, можно назвать коронку, не только современной разработки, проекта или изготовления, но и коронку, в которой изменены определенные параметры и показатели для улучшения ее технических характеристик.

Одним из главных параметров, влияющих на стойкость коронок при бурении породы, является размер твердосплавных вставок. Так как в процессе бурения породы эти самые вставки подвержены самым агрессивным условиям эксплуатации. Одним из разрушающих процессов, при такой эксплуатации, является истирание. В следствии чего, имеем прямую зависимость размера вставки от времени ее работы с породой, так как со временем ее размер уменьшается за счет трения с породой.

Исходя из этого, одним из способов повышения стойкости коронки при бурении является увеличение размеров твердосплавных вставок или комбинация их размеров [5, 6]. Но такое увеличение возможно только до определенного значения, а ограничивающими параметрами (в таком случае) являются размеры буримого шпура, геометрические размеры державки, расположение остальных элементов на коронке (таких как отверстия для жидкости, пазы для отвода породы и т.д.).

С увеличением размеров твердосплавных вставок до предельно-допустимого, возникает проблема расположения этих вставок в теле коронки. Эти проблемы связаны с расстояниями между сверлимыми отверстиями под установку твердосплавных вставок. Если это расстояние окажется слишком малым, то при монтаже вставок, тело коронки будет деформировано, в результате чего становится невозможным ее дальнейшее изготовление. В процессе бурения при высоких нагрузках на коронку, тонкие стенки в державке также могут не выдержать нагрузок и разрушиться.

На основании анализа доступных источников можно утверждать, что повышение износостойкости бурового инструмента (буровых коронок) необходимо проводить в направлении поиска технических решений, связанных (при прочих равных условиях) с конструкторско-технологическими параметрами буровой коронки.

Варианты альтернативных конструкторских решений представлены на рис. 2.

Таким образом, с применением новых буровых коронок на старом буровом оборудовании с пневмоприводом, а затем и на новых буровых электрогидравлических буровых каретках (одностреловая буровая каретка Boomer H251, двухстреловая буровая каретка Boomer H252, Boomer-104, Boomer-281 «Atlas-Corco» Швеция) с новыми буровыми коронками удалось поднять темпы проходки горных выработок в два раза, производительность труда повысилась в 1,5 раза, при этом снизились затраты при проходческих работах на 40 % и улучшились санитарно-гигиенические условия труда подземного персонала [3].



Рис. 2. Варианты альтернативных конструкторских решений буровых коронок

Наличие такой высокопроизводительной буровой техники с оправдавшим себя высокостойким буровым инструментом позволяет не только вводить в эксплуатацию новые очистные блоки в срок, но и изменить традиционную камерную систему разработки подэтажных штреков (ортов) на слоевую систему отработки.

Внедрение селективной системы отработки сложно-структурных рудных тел позволяет снизить показатели потерь на 1 – 1,5 %, а разубоживание на 15 – 16 % по сравнению с камерными системами разработки, что обеспечивает дополнительную прибыль предприятию. Эти результаты были достигнуты [3] при проведении опытно-промышленных работ по испытанию системы разработки горизонтальными слоями на месторождении "Мичуринское" в блоке 39 – 49.

Кроме того, современная высокоэффективная электрогидрофицированная буровая техника позволяет коренным образом изменить организацию проходческого цикла на предприятии и сократит до минимума число действующих проходческих забоев с одновременным улучшением технико-экономических показателей [4].

Представляет интерес и возможность воздействия на горный массив с помощью нового бурового инструмента через пробуренные шпурсы так, чтобы повлиять на трещиноватость и тем самым на параметры буровзрывных работ в проходческом цикле.

Следующим немаловажным результатом использования такого высокоэффективного бурового инструмента (буровые коронки) является решение экологических проблем, касающихся сокращения количества взрывов при проходке горных выработок, снижение вредных выбросов в окружающую среду, улучшение санитарно-гигиенических условий труда на рабочих местах.

Выводы.

1) Новый буровой инструмент (буровые коронки импортного и отечественного производства) открывают новые возможности и перспективы при подземной добычи полезных ископаемых.

2) Повышение технических показателей, поскольку скорость бурения возрастает от двух до четырех раз, скорость проведения горных выработок возрастает в два раза.

3) Снижаются затраты на проходческий цикл на 40 %.

4) Появляется возможность перехода на другую технологию добычи полезных ископаемых – с камерных систем на слоевую с сокращением потерь и разубоживания.

5) Возникает возможность ускоренного ввода очистных блоков и сокращение их количества.

6) Открывается возможность изменения организации проходческого цикла с учётом количества проходческих выработок на основе опытно-промышленных работ.

7) Создается возможность изменения трещиноватости горных пород.

8) Появляется решение экологических проблем, связанных с сокращением количества взрывов при проходке горных выработок, снижение вредных выбросов в окружающую среду, улучшение санитарно-гигиенических условий труда подземного персонала.

9) Открывается возможность создания конкурентоспособного промышленного продукта на основе новейших достижений науки и техники по качественным, ценовым и экологическим показателям.

Перечень ссылок

1. Щадов М.И. Перспективные технологические разработки в рамках конверсии оборонной промышленности / М.И. Щадов // Горный журнал. – 1995. - № 2. - С.3-7.
2. Комплекс ресурсо- і енерго- зберігаючих геотехнологій видобутку та переробки мінеральної сировини, технічних засобів їх моніторингу із системою управління і оптимізації гірничорудних виробництв / А.А. Азарян, Ю.Г. Вилкул, Ю.П. Капленко и др. // Кривий Ріг "Мінерал", 2006. - 220 с.
3. Отчет о научно-исследовательской работе: "Исследование и разработка параметров селективной выемки урановых месторождений с технико-экономическим обоснованием нетрадиционных систем разработки (селективное выемка)." / Заключительный. Украинский научно-исследовательский и проектно-изыскательный институт промышленной технологии. УкрНИПИпромтехнологии инв.№ 288 нил./ А.Г. Недельский, А.Х. Дудченко, Ю.Я. Савельев и др. / Желтые Воды 2003. - 83 с.
4. Совершенствование организации работ при проведении подготовительно-нарезных выработок / О.К. Авдеев, Ю.Я. Савельев, Н.Н Жалдак и др. // Шахтное строительство. – 2002. - № 5. - М.: "Недра". С. 10-12.

5. Справочник по буровзрывным работам / М.Ф. Друкованый, Л.В. Дубнов, Э.О. Миндели и др. - М.: "Недра", 1976, 631 с.
6. Чувилин А.М. Новые коронки для бурения шпуров и скважин / А.М. Чувилин // Горный журнал. – 1989. - №1. - М.: "Недра", с. 42-43.

ABSTRACT

Purpose is the estimation of the impact of the new drilling tool (foreign and domestic) on the technological processes of underground mining and their technical and economic indicators.

The methods of research. The complex of actions and measures, which is aimed to improving of resistance to abrasion of drilling tools, which is necessary for research in the direction of search technical solutions, which are connected (*ceteris paribus*) with the design-technological parameters of the drilling bit by reasoning and analysis of available results of research.

Findings. High speed of drilling boreholes was achieved, high speed of excavation, stable, highly profitable work of the enterprise were provided.

The originality is variants of alternative design solutions of drill bits.

Practical implications. The possibility of creating competitive industrial product, which is based on the latest achievements of science and technology in quality, price and environmental indicators is indicators.

Keywords: *drill bit, drilling tool, mining of mine workings, rock, loss and dilution.*

УДК 669.162.266.21:669.02/.09

© В.П. Иващенко, Р.В. Кирия, А.Н. Селегей, В.И. Головко,
М.А. Рыбальченко, Г.А. Папанов, С.Н. Селегей

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ВЫГРУЗКИ ШИХТЫ ИЗ БУНКЕРОВ БЕСКОНУСНОГО ЗАГРУЗОЧНОГО УСТРОЙСТВА ДОМЕННОЙ ПЕЧИ

© V. Ivaschenko, R. Kiriya, A. Selegej, V. Golovko,
M. Rybalchenko, G. Papanov, S. Selegej

DETERMINATION OF PARAMETERS OF SHIELD DISCHARGE FROM BUNKERS OF THE INFINITE LOADING DEVICE OF THE BLAST FURNACE

Рассмотрен процесс истечения шихтовых материалов из бункеров бесконусных загрузочных устройств. Определены параметры, влияющие на поток материала. Аналитически определен расход шихты из бункера при разных углах открытия затвора.

Розглянуто процес вивантаження шихтових матеріалів з бункерів безконусних завантажувальних пристроїв. Визначено параметри, що впливають на потік матеріалу. Аналітично визначена витрата шихти з бункера при різних кутах відкриття затвора.