

минимальную длительность реализации и значительно сократить объем экспериментов;

г) из выводов б,в выдвигается гипотеза о том, что силы взаимодействия ковша с породой, в сочетании с динамикой приводов подъема и напора ковша - это главный источник формирования основной энергии случайных колебаний карьерного экскаватора, значительно превосходящий по интенсивности остальные источники.

Перспективами дальнейших изысканий в данном направлении являются уточненные исследования основных источников вибрации карьерных экскаваторов для проверки гипотезы по п. г, что позволит осуществлять целенаправленную разработку эффективной виброзащиты оборудования машины, в том числе рабочего места машиниста.

#### *Список литературы*

1. **Трегубов В.А.** Научные основы виброизоляции операторов карьерных машин Автореф. дис. ... д-ра техн. наук. – М.: МГИ, 1984.- 22 с.
2. **Харкевич А.А.** Спектры и анализ. – М.: Физматгиздат, 1962.- 235 с.
3. **Иорш Ю.И.** Виброметрия.- М.: Госиздат машиностроительной литературы, 1963.-754 с.
4. Колебания автомобиля Испытания и исследования/Под ред. **Я.М. Певзнера.** - М.: Машиностроение, 1979.- 208 с.
5. **Дженкинс Г., Ватс Д.** Спектральный анализ и его приложения. - Вып. 2. - М.: Мир, 1972.- 287 с

Рукопись поступила в редакцию 04.03.03

УДК 624.24.05

**И.И. КАВАРМА**, д-р техн. наук, проф., А.А. ХРУЦКИЙ, аспирант

Криворожский технический университет

**АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ**

**ШТЫРЕВЫХ КОРОНОК ДЛЯ ПНЕВМОУДАРНОГО БУРЕНИЯ.**

Проведен анализ существующих моделей зарубежных штыревых коронок для пневмоударного бурения скважин. Рассмотрены соотношения основных конструктивных элементов.

Буровая коронка является важной частью буровой цепочки и оказывает влияние на технико-экономические и эксплуатационные характеристики всего процесса бурения. От конструктивного исполнения коронки, в определенной степени, зависят скорость бурения, долговечность, технологичность изготовления и себестоимость как самой коронки, так и 1 м пробуренной скважины. Отсюда вытекает необходимость при создании нового высокоэффективного бурового инструмента в проведении анализа существующих конструкций

штыревых коронок для определения соотношения основных параметров.

На сегодняшний день применяемый на шахтах отечественный штыревой пневмоударный инструмент представлен коронкой КНШ-105 и ее модификациями, отличающимися в основном диаметром буримой скважины. Ведущими производителями современного пневмоударного бурового инструмента за рубежом являются Atlas Copco, Sandvik Rock Tools, Mitsubishi Materials Corporation, Drillmaster International inc и др. Ими выпускается широкий ассортимент коронок различных типов и диаметров [2-5].

Из всей совокупности конструкционных параметров коронки можно выделить следующие наиболее важные: форма рабочей части коронки, диаметр и количество штырьков, размеры пазов для выноса шлама и промывочных каналов.

Форма коронки, а соответственно и взаимное расположение штырьков, их диаметр и количество непосредственно влияют на эффективность разрушения породы и на скорость бурения. Рассматривая разнообразие формы рабочей части коронок и взаимное расположение штырьков, необходимо учитывать механику разрушения пород при внедрении штырька. Эти механизмы, достаточно подробно описанные в работе Протасова Ю.И.[1]: выкол; скол на вторую свободную поверхность; блокированный скол. Эти механизмы имеют отличие по энергоемкости разрушения породы. Наиболее энергоемким является выкол. Таким образом, выбор рациональной схемы расположения штырьков на рабочей поверхности коронки позволяет снизить энергоемкость бурения.

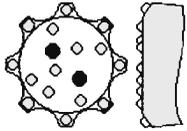
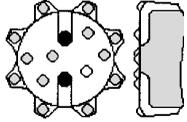
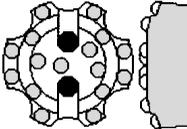
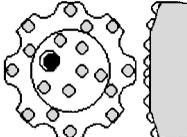
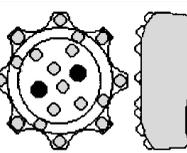
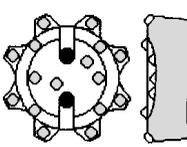
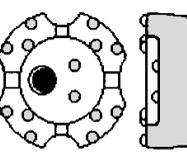
Среди разнообразия выпускаемого бурового инструмента для погружных пневмоударников можно выделить следующие типы форм коронок (табл. 1).

Как видно из представленной таблицы, форма рабочей части коронки, разработанная для конкретных горно-геологических условий эксплуатации, позволяет добиться высоких технико-экономических показателей бурения.

Применяемые в рассматриваемых коронках твердосплавные штырьки на основе карбида вольфрама и кобальта имеют сферическую и параболическую формы головок, диаметры штырьков 10, 12, 14 и 16мм. Причем в зависимости от конструкции на одной коронке могут быть установлены штырьки двух диаметров: внутренние меньшего диаметра и внешние - большего диаметра. Это объясняется компенсацией повышенного износа внешних штырьков. При диаметре коронки 105÷125 мм на ней устанавливаются штырьки диаметром 12÷14 мм, при диаметре

Таблица 1

## Типы зарубежных коронок.

Тип коронки	Описание и область применения	Форма головки
Плоская (flat face)	Применяется для глубокого бурения твердых и очень твердых абразивных пород. Обеспечивает высокую скорость бурения, имеет высокую сопротивляемость абразивному износу.	
С пазами (groove)	Применяется для бурения мягких пород с высокой скоростью. Пазы на лицевой поверхности коронки способствуют более быстрому удалению шлама.	
Ступенчатая (step gauge)	Применяется для бурения твердых абразивных пород. Энергия удара равномерно распределяется на оба ряда штырьков, что повышает срок службы коронки.	
С двойным рядом внешних штырьков (double gauge)	Применяется для бурения пород средней и высокой крепости с высокой скоростью. Коронка имеет высокую сопротивляемость износу.	
Выпуклая с двумя рядами внешних штырьков, расположенными под разными углами (convex)	Применяется для глубокого бурения твердых пород с высокой скоростью. Коронка разработана для тяжелых абразивных условий. Обеспечивает прекрасную очистку забоя от шлама и имеет повышенный срок службы.	
Вогнутая (concave)	Применяется для бурения всех типов пород средней и высокой крепости. Обеспечивает хорошую очистку забоя от шлама и высокую прямолинейность скважины.	
С выемкой по центру (drop center)	Применяется для бурения пород средней крепости. Выемка в центре обеспечивает высокую прямолинейность скважины и хорошую очистку забоя.	

130÷140 мм - 12÷16 мм и при диаметре 152 мм - 16 мм. Обычно устанавливаются 8÷10 внешних штырьков и 6÷10 внутренних.

На графике, приведенном на рис. 1 показано отношение площади штырьков к площади забоя, отражающие вооруженность коронок твердым сплавом.

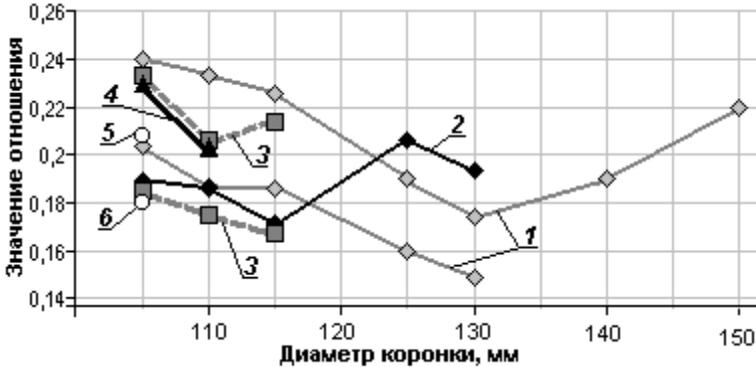


Рис.1. Отношение суммарной площади штырьков у площади забоя:  
1 – FlatFace; 2 – Convex; 3 – Groove; 4 – DropCenter; 5 – Concave; 6 – КНШ-105

С увеличением диаметра коронки вооруженность твердым сплавом несколько уменьшается. Для коронок разных типов отношения имеют разные значения, поскольку каждый тип ориентирован на определенные условия работы. Для всех рассмотренных типов коронок суммарная площадь штырьков составляет от 13 до 25% площади забоя, при этом площадь внешних штырьков от 7 до 15,5%, а внутренних от 4 до 11% площади забоя.

Размеры пазов для выноса шлама и промывочных каналов связаны с процессом выноса шлама и соответственно с износом коронки. Их параметры также зависят от условий работы и в основном определяются трещиноватостью буримой породы и расходом промывочного агента.

Рациональный выбор площади и расположения пазов и каналов обеспечивает достаточную очистку забоя и уменьшает износ как корпуса коронки, так и твердого сплава.

Промывочные пазы для выноса бурового шлама на рассматриваемых коронках имеют форму сектора круга и клиновидную форму.

На рис. 2а представлен график, показывающий отношение суммарной площади пазов для выноса шлама к площади забоя для рассмотренных выше типов коронок.

Площадь единичного паза больше у коронок, предназначенных для бурения более мягких и трещиноватых пород, поскольку требу-

ется обеспечить вынос большого объема породы. Суммарная площадь пазов для выноса шлама для различных типов коронок изменяется от 4 до 16% от площади забоя.

Все рассмотренные коронки имеют промывочные каналы в корпусе. В коронках имеется по два промывочных канала, реже один. Каналы имеют осевое направление или один канал - осевое, а другой - радиальное.

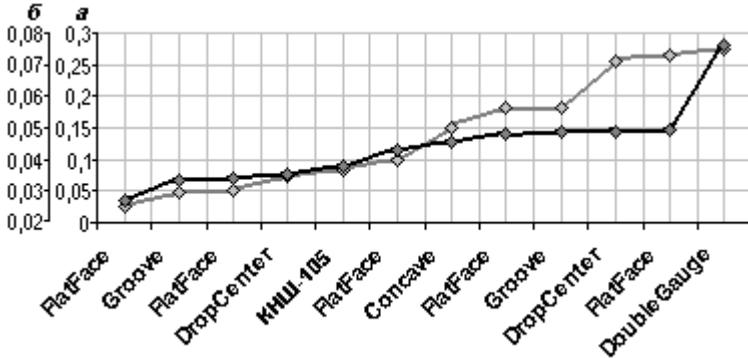


Рис. 2. Отношение площади промывочных пазов (a) и каналов (б) к площади забоя

На рис. 2б приведен график отношения площади поперечного сечения промывочных каналов к площади забоя. На графике не просматривается четкой зависимости вследствие того, что коронки предназначены для различных типов пневмоударников, имеющих разный расход воздуха. Площадь промывочных отверстий составляет от 2,5 до 7,6% от площади забоя.

Таким образом, в ходе проведенного анализа были рассмотрены существующие типы штыревых коронок и выявлены соотношения основных параметров.

Каждый рассмотренный тип коронок предназначен для определенных условий эксплуатации и в соответствии с этим имеет определенные конструкционные параметры и схему расположения штырьков на рабочей поверхности коронки, оптимальную с точки зрения энергоемкости бурения.

Суммарная площадь штырьков для различных типов коронок изменяется от 13 до 25% от площади забоя, площадь внешних штырьков составляет от 7 до 15,5%, а внутренних от 4 до 11% площади забоя.

Суммарная площадь пазов для выноса шлама для различных типов коронок изменяется от 4 до 16% от площади забоя.

Промывочные каналы в корпусе имеют как осевое так радиаль-

ное направление. Их площадь составляет от 2,5 до 7,6% от площади забоя.

Полученные в результате анализа соотношения основных параметров являются априорной информацией для проведения экспериментальных исследований. Они могут быть использованы как для задания областей варьирования факторов, так и проверки адекватности полученных результатов.

#### *Список литературы*

1. **Протасов Ю.И.** Теоретические основы механического разрушения горных пород.-М.:Недра, 1985.-242 с.
2. Проспект фирмы Atlas Copco.
3. Проспект фирмы Sandvik Rock Tools.
4. Проспект фирмы Mitsubishi Materials Corporation.
5. Проспект фирмы Drillmaster International inc .

Рукопись поступила в редакцию 10.03.03

УДК 621.438

А.В. ГРЕБЕНЮК, ассистент

Криворожский технический университет

### ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ КООПЕРАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Проведен анализ применения кооперационных технологий в Украине и их место в энергетике страны. Рассмотрены проблемы внедрения и сроки окупаемости кооперационных установок

В последнее время в Украине возникло в энергетическом комплексе ряд проблем, связанных с износом электрогенерирующего оборудования, а также острый дефицит собственных топливных ресурсов. Одним из способов решения этих проблем является внедрение когенерационных технологий.

В промышленности существуют огромное число технологий и технологических процессов, в которых для производства теплоты и технологического пара сжигается природный газ. Каждая такая установка может быть преобразована в когенерационную путем надстройки ее тепловым двигателем. Использование теплоты уходящих газов двигателя в технологическом процессе позволяет при тех же объемах потребляемого природного газа вырабатывать дополнительно собственную электроэнергию и снизить в результате себестоимость выпускаемой продукции.

На сегодняшний день выполнены лишь примерные оценки возможности применения когенерационных технологий в промышленности. Но и они показывают, что в таких отраслях как производство строительных материалов, в химической промышленности, металлур-