

4. Технологическая схема утилизации метана, извлекаемого из 1—2 скважин в камере сгорания газовой турбины, работающей в паре с генератором электрического тока.

Передвижная установка по использованию метана для производства электроэнергии монтируется в помещении вакуум-насосной станции, потребляет 40—50 м<sup>3</sup>/мин. метановоздушной смеси с концентрацией метана 40—60%. Мощность установки — 60—80 кВт.

Дополнительные сведения и техническая документация могут быть представлены Московским горным институтом.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бурчаков А. С. Научные основы создания шахт будущего. М., Недра, 1988, с. 9—13.

2. Бурчаков А. С., Красюк Н. Н. и др. Методика определения параметров управления газовыделением выемочного участка скважинами с поверхности с извлечением кондиционного метана. М., Фонды МГИ, 1987.

УДК 622.232.72.001.5

Хорешок А. А., Полкунов Ю. Г., Жигалов В. Н.

(Кузбасский политехнический институт)

### ВОПРОСЫ ПРИМЕНЕНИЯ ДИСКОВОГО ИНСТРУМЕНТА НА ПРОХОДЧЕСКИХ КОМБАЙНАХ ИЗБИРАТЕЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ

Увеличение удельного веса комбайнового проведения подготовительных выработок до 60%, что предусмотрено основными направлениями экономического и социального развития СССР, может быть достигнуто только при условии расширения области применения комбайновой проходки на более крепкие и абразивные породы.

В настоящее время при проведении подготовительных выработок наибольшее распространение получили комбайны избирательного действия с рабочими органами, оснащенными резцами.

Проведение подготовительных выработок по пластам с наличием в них крепких породных включений или с присечкой боковых пород проходит с низкими технико-экономическими показателями, характеризуется большим расходом режущего инструмента. С увеличением удельного расхода резцов возрастает вероятность работы комбайна с частично изношенным инструментом, что приводит к увеличению нагрузок и аварийности оборудования.

Таким образом, в связи с низкой прочностью и износостойкостью резцов работа комбайнов, оснащенных рабочими органами с резцо-

вым инструментом, при проведении выработок по пластам с крепкими породными прослойками имеет ряд недостатков:

— большой износ и расход рабочего инструмента;

— высокая динамичность работы;

— низкая эффективность, а иногда и невозможность применения комбайнового способа проведения подготовительных выработок по пластам с наличием большого количества крепких абразивных прослоев и включений.

Разрушение пород дисковыми шарошками широко применяется на проходческих комбайнах фронтального действия. Используемый на них шарошечный инструмент имеет, по сравнению с резцовым, более высокую износостойкость при работе по крепким и абразивным породам.

Исследования, посвященные разрушению пород дисковыми шарошками, проводившиеся у нас в стране и за рубежом, показывают, что этот инструмент является наиболее перспективным, особенно при разрушении средней крепости и крепких абразивных пород.

В связи с тем, что комбайны фронтального действия, оснащенные дисковыми шарошками, имеют ограниченную область применения, а резцовый инструмент имеет низкую стойкость, было решено оснастить серийный проходческий комбайн со стреловидным исполнительным органом дисковыми шарошками.

Режим работы, конструктивные и геометрические параметры дисковых шарошек, применяемых на проходческих комбайнах фронтального действия и очистных комбайнах, хорошо изучены в целом ряде работ.

Однако кинематические особенности работы проходческих комбайнов избирательного действия делают невозможным механический перенос этих исследований. Кинематические особенности обусловлены самой схемой работы комбайна со стреловидным исполнительным органом. Режущая коронка сначала внедряется (забуривается) в массив, а затем начинается разрушение в поперечном направлении. Другими словами, рабочий инструмент должен работать в трех взаимно перпендикулярных направлениях. Это многообразие условий работы инструмента на проходческих комбайнах избирательного действия обуславливает необходимость постановки дополнительных исследований с целью выяснения возможности использования на них в качестве разрушающего инструмента дисковых шарошек.

В связи с этим необходимо сговорить требования, предъявляемые к вновь создаваемому рабочему органу.

Во-первых, рабочий орган должен хорошо зарубаться при осевой подаче и эффективно разрушать горные породы при попереч-

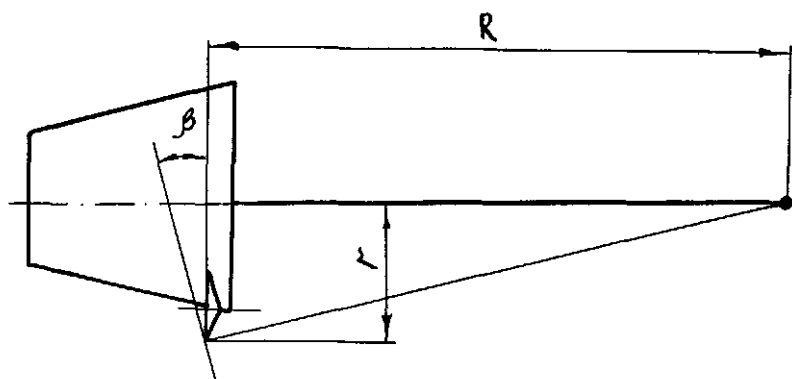


Рис. 1. Схема перемещений

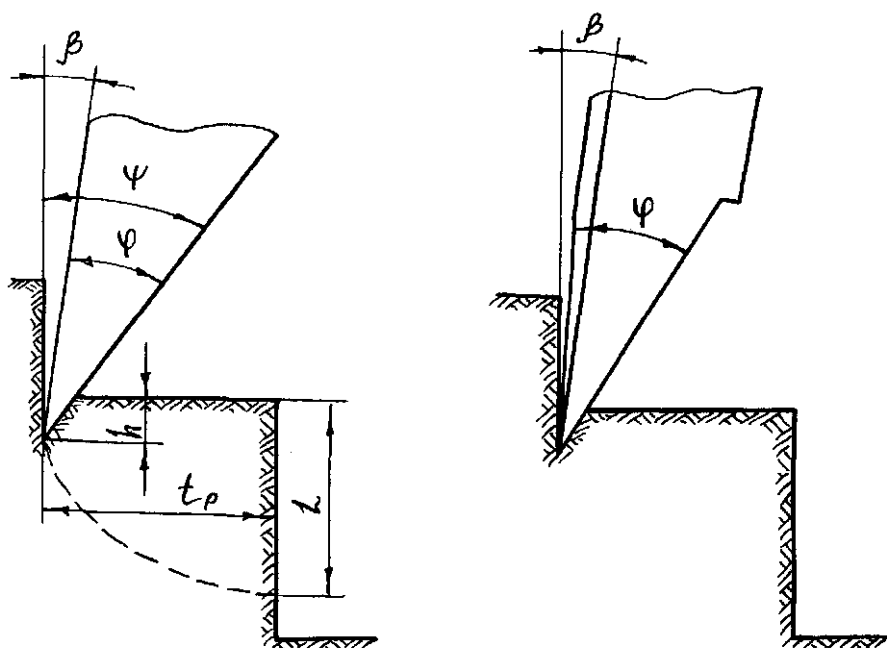


Рис. 2. Взаимодействие дисков с массивом.

ном перемещении, быть безопасным, ремонтпригодным, удобным в эксплуатации.

Во-вторых, необходимо учесть то, что процесс разрушения при движении органа в плоскости забоя является основным и занимает около 90% всего времени обработки забоя. Следовательно, он оказывает основное влияние на производительность и энергоемкость процесса разрушения.

В связи с вышесказанным можно сделать следующие выводы:  
— основываясь на опыте использования проходческих комбайнов избирательного действия, необходимо принять форму рабочего органа в виде осевой конусной коронки, как наиболее удобной;  
— дисковые шарошки должны быть ориентированы на разрушение пород при движении органа в плоскости забоя, как определяющем движении;

— установка дисковых шарошек должна способствовать эффективному забуриванию режущей коронки при осевой подаче на забой.

Для детального рассмотрения траектории движения режущей коронки была построена схема ее перемещений (рис. 1). Анализ схемы позволяет сделать вывод о том, что при движении органа в вертикальном или горизонтальном направлении между плоскостью диска и касательной к траектории движения возникает угол наклона  $\beta$ , который в зависимости от радиуса поворота  $R$  и радиуса размещения диска на коронке  $r$  для комбайна ГПКС колеблется в пределах  $\beta = 5,6—9,8^\circ$ .

С возрастанием угла внедрения возрастают усилия разрушения массива режущим диском, увеличиваются нагрузки на комбайн.

В связи с этим был создан асимметричный дисковый инструмент, позволяющий уменьшить угол внедрения, а следовательно, и нагрузки при сохранении прочностных свойств диска (рис. 2).

Для правильной установки дискового инструмента с целью эффективной зарубаемости рабочего органа необходимо учитывать соотношение между скоростью подачи в осевом направлении и скоростью резания. Кинематический угол зависит от числа оборотов, радиуса размещения и скорости осевой подачи при забуривании. С учетом технических характеристик комбайна ГПКС кинематический угол составляет  $\gamma = 1,5^\circ$ .

Следовательно, при использовании асимметричных дисков угол разворота диска должен находиться в пределах  $6—7^\circ$ .

С целью выбора рациональных параметров разрушения, геометрии инструмента и обоснования схемы размещения дисков на рабочем органе проводились исследования напряженного состояния и механизма хрупкого разрушения горных пород одиночным дисковым инструментом. На основе использования метода граничных элементов и применения интегральных методов

расчета траектории макротрещин были построены зоны разупрочнения массива, места зарождения и развития магистральных трещин, приводящих к отколу крупных кусков. Было выяснено, что трещины развиваются по параболическим зависимостям и выходят на свободную боковую поверхность на различной высоте  $L$  (рис. 2) в зависимости от шага разрушения, угла и глубины внедрения инструмента.

По результатам моделирования была установлена функциональная зависимость необходимой для скола крупного куска высоты свободной боковой поверхности от других параметров разрушения:

$$L = t_p(0,1 + 0,005\psi) + \frac{1}{4} \operatorname{tg}\psi \left( \frac{t_p^2}{h} \right),$$

где:  $\psi = \varphi + \beta$  — угол внедрения, град;  
 $L$  — величина свободной боковой поверхности, см;  
 $t_p$  — шаг резания, см;  
 $h$  — глубина внедрения, см;  
 $\varphi$  — угол заострения инструмента, град.;  
 $\beta$  — угол наклона инструмента, град.

Полученная зависимость позволяет выявить влияние параметров разрушения на объем разрушенного материала и выбирать рациональные конструктивные параметры размещения дисков на рабочем органе проходческого комбайна. На основе экспериментально-аналитических исследований была синтезирована конструкция рабочего органа проходческого комбайна избирательного действия, оснащенного дисковым инструментом.

Производственные испытания экспериментального рабочего органа показали его работоспособность и эффективность при проведении выработок в породах с большой ( $\alpha = 48,5$  мг) абразивностью и крепостью породных включений с  $\sigma_{сж}$  до 80 МПа. Анализ энергетических замеров показывает, что потребляемая двигателем мощность и удельная энергоемкость при использовании экспериментальной коронки снизилась на 15—18% по сравнению с серийным рабочим органом, оснащенным резами РКС-1. Расход режущего инструмента сократился с 250—2000 штук резцов для серийной коронки до 25 дисков для экспериментальной коронки на 1000 тонн отбитой горной массы.

КЕМЕРОВСКИЙ ОБКОМ КПСС  
АКАДЕМИЯ НАУК СССР, СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ  
Госплан СССР  
Госкомитет СССР по науке и технике

## **ВСЕСОЮЗНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

**«Социально-экономические проблемы достижения  
коренного перелома в эффективности развития  
производительных сил Кузбасса»**

**Доклады секции: Угольная промышленность Кузбасса**

КЕМЕРОВСКИЙ ОБКОМ КПСС  
АКАДЕМИЯ НАУК СССР, СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ  
Госплан СССР  
Госкомитет СССР по науке и технике

## ВСЕСОЮЗНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

«Социально-экономические проблемы достижения  
коренного перелома в эффективности развития  
производительных сил Кузбасса»

Доклады секции: Угольная промышленность Кузбасса

Под общей редакцией докт. техн. наук, профессора Г. И. Грицко

## ВВЕДЕНИЕ

2—4 июня 1988 года в г. Кемерове состоялась Всесоюзная конференция «Социально-экономические проблемы достижения коренного перелома в эффективности развития производительных сил Кузбасса», которая проводилась по инициативе и под руководством Сибирского отделения АН СССР, Госплана СССР, Госкомитета СССР по науке и технике и Кемеровского обкома КПСС.

В рамках проведенной конференции предварительно на секционных заседаниях в период февраля — мая 1988 года в городах Кемеровской области рассматривались проблемы и пути развития всех отраслей народного хозяйства и в этой связи социальной и экологической обстановки в области.

25—27 апреля 1988 г. в г. Кемерове состоялось заседание угольной секции конференции. Цель секции — рассмотрение вопросов перестройки угольного комплекса Кузнецкого бассейна на общей концептуальной основе ускорения экономического развития страны, всесторонняя проработка социально-экологических, технических, технологических и экономических проблем, возникающих при переходе бассейна на интенсивный путь развития.

Результаты работы секции могут послужить предварительной основой для рекомендации по развитию угольной промышленности области на XII пятилетку и перспективу до 2005 года.



## СБОРНИК статей секции угольной промышленности

№ п. п.	Фамилия, и., о.	Наименование статьи	Организация
1	2	3	4
1.	Синяк Ю. В.	Перспективы развития энергетики европейских районов СССР и Урала на базе кузнечских углей	АН СССР
2.	Репин Н. Я.	Проблемы и перспективы развития топливного комплекса Кузбасса	ВНИИКТЭП Госплан СССР
3.	Ялевский В. Д.	Генеральная схема ускоренного развития производственно-социальной сферы угледобывающих районов Кузбасса	ГПО Кузбассгос- углепром МУП СССР
4.	Грицко Г. И.	Проблемы и пути ускорения научно-технического прогресса в угольной промышленности Кузбасса	ИУ СО АН СССР
5.	Кузьмин А. П.	Роль кузнечских углей в разделении труда сибирских бассейнов	ИЭиОПП СО АН СССР
6.	Шаров Г. Н. Березиков Ю. К. Авдеев А. П.	Сырьевая база угольной промышленности и пути ускоренного развития геологоразведочных работ в Кузнецком бассейне	ПГО Кузбассгео- логия Мингеологии СССР
7.	Карпов А. И.	Проблемы перспективных угольных месторождения Кузбасса	Кузбассгипрошахт МУП СССР
8.	Кузнецов В. И.	Проблемы и перспективы ускоренного развития открытого способа добычи угля в Кузбассе	ПО Кемеровоуголь МУП СССР
9.	Милехин Ю. Г.	Проблемы и перспективы совершенствования техники и технологии подземной угледобычи в Кузбассе	ГПО Кузбассгос- углепром МУП СССР
10.	Сазонов А. Е. Одинокоев Б. П. Никишин Н. Д.	Проблемы и перспективы ускоренного развития гидравлической добычи угля в Кузбассе	ВНИИГидроуголь МУП СССР
11.	Шпирт М. Я. Джунько П. М.	Проблемы и пути комплексного использования вторичных ресурсов угольной промышленности Кузбасса	ИГИ МУП СССР
12.	Костовецкий С. П.	Проблемы и перспективы гидроуглетрубопроводного транспорта кузнечских углей	ВНИИПИГидро- трубопровод
13.	Сухоруков В. И.	Направления использования и задачи дальнейших исследований углей Сибири в черной металлургии СССР	ВУХИН, Минчер- мет СССР
14.	Вертиков А. Л. Романов Ю. В.	Проблемы и пути ускоренного развития углеперерабатывающей промышленности Кузбасса	КузНИИугле- обогащение МУП СССР
15.	Абрамов В. М.	Научно-технические проблемы и пути повышения безопасности угледобычи	ВостНИИ МУП СССР
16.	Мясников А. А.	Научно-технические проблемы и перспективы подземной газификации углей Кузнецкого бассейна	ИУ СО АН СССР
17.	Арсенов Н. С.	Проблемы и перспективы научно-технического прогресса в подземной	КузНИУИ МУП СССР

- разработке мощных крутых пластов Прокопьевско-Киселевского района Кузбасса
18. Вылегжанин В. Н. Перспективы и научно-технические проблемы создания технологии подземной разработки угольных пластов на основе применения гибких очистных линий (ГОЛ) ИУ СО АН СССР
  19. Поршнев В. М. О целевой комплексной программе снижения трудоемкости угледобычи на шахтах Кузбасса КузПИ
  20. Моисеева Е. И. Вершинин Н. Г. Ильичев А. И. Проблемы экономической оценки природных ресурсов в добывающих отраслях Кемеровский госуниверситет
  21. Калануц П. А. Смирнова С. А. К вопросу построения макета прейскуранта оптовых цен на уголь Кузбасса в связи с новой классификацией углей ЦНИЭИуголь СМИ
  22. Свистунова Т. Н. Андреева В. И. Кузьмин А. П. Об одной из причин затухания инвестиционного процесса на шахтах Кузбасса КузПИ
  23. Агафонов Г. В. Лагерева А. В. Санеев Б. Г. Роль Кузбасса в перспективных направлениях развития энергетического комплекса (ЭК) страны и Сибири СЭИ СО АН СССР
  24. Плакиткин Ю. А. Анализ состояния и перспективы развития угольной отрасли Кузнецкого бассейна ЦЭНИИ, Госплан РСФСР
  25. Найдов М. И. Ефимов В. Н. Пути сокращения ручного труда на очистных и проходческих работах при разработке пластов крутого падения ПО «Прокопьевскуголь»
  26. Курзанцев О. С. Клыкков А. С. К вопросу совершенствования технологии горных работ на шахтах ПО «Ленинскуголь» КузПИ
  27. Еремеев В. М. Ромашкин И. П. О целевой комплексной программе снижения трудоемкости угледобычи на шахтах Кузбасса Центрогипрошахт
  28. Новикова В. А. Кузьмин А. П. Экономическая эффективность использования шахтного фонда Кузбасса в зависимости от состава коксовой шихты ИЭиОПП СО АН СССР
  29. Осипова Л. М. Кузьмин А. П. Влияние НТП на формирование себестоимости при подземной угледобыче в Кузбассе ИЭиОПП СО АН СССР
  30. Ильин В. И. Основные направления совершенствования воспроизводства вскрытых и подготовленных запасов на шахтах Прокопьевско-Киселевского бассейна КузНИУИ
  31. Дурнин К. М. Уровень механизации и автоматизации на шахтах ПО «Южкузбассуголь» и задачи развития угольного машиностроения в Кузбассе ПО «Южкузбассуголь»
  32. Нифантов Б. Ф. О задачах перестройки геологического изучения Кузбасса Кемеровский отдел ВНИГРИуголь

- |     |   |   |                           |
|-----|---|---|---------------------------|
| 33. | Рюмин А. Н.<br>Костин Е. В.<br>Воронин Е. Н.        | Дренаж разрезов центрального Кузбасса   | ВНИМИ                     |
| 34. | Кутепов Ю. П.<br>Кутепова Н. А.<br>Семикобыла Я. Г. | Технико-экономическая эффективность рационального землепользования при формировании «сухих» отвалов на гидроотвалах                   | ВНИМИ                     |
| 35. | Замышляев В. Н.                                     | Создание интегрированной системы управления горными работами в ПО «Прокопьевскуголь»  | ВЦ ПО «Прокопьевскуголь»  |
| 36. | Брынько А. Ф.<br>Сялютин С. А.                      | Социально-экономические предпосылки применения технологии совмещенной выемки на шахтах Кузбасса                                       | МГИ                       |
| 37. | Хорина А. В.<br>Красюк Н. Н.                        | Разработка свит пологих газоносных угольных пластов с попутным извлечением метана   | МГИ                       |
| 38. | Хорешок А. А.                                       | Вопросы применения дискового инструмента на проходческих комбайнах избирательного действия  | КузПИ                     |
| 39. | Чайковский Э. Г.<br>Горбачев Ю. Г.                  | Повышение эффективности гидромеханизации в Кузбассе   | ИГД<br>СО АН СССР         |
| 40. | Атрушкевич А. А.                                    | Результаты промышленной апробации новых направлений в гидротехнологии угледобычи  | ПО «Гидроуголь»           |
| 41. | Фрянов В. Н.  | Прогнозирование геомеханических параметров подготовки и отработки угольных пластов для гидрошахт нового технико-экономического уровня | СМИ                       |
| 42. | Аксененко В. И.<br>Казак А. А.<br>Гавриленко М. М.  | Технология разработки крутых пластов механизированными заходками с гидрозакладкой и гидросмывом (МЗГЗГС)                              | Сибирский филиал<br>ВНИМИ |
| 43. | Будяч Г. Ю.<br>Коршунов А. Н.<br>Александров Б. А.  | Особенности взаимодействия крепей с кровлями наклонных пластов  | КузПИ                     |
| 44. | Ледовский Б. Я.                                     | О влиянии колебаний массива на выбросы в угольных шахтах  | СМИ                       |
| 45. | Ванжа Ю. П.<br>Притьмов В. Н.<br>Серебрянная Е. Б.  | Передувка в горной выработке  | СМИ                       |
| 46. | Умнова Е. Г.  | Анализ показателей использования трудовых ресурсов угольных разрезов Кузбасса   | КузПИ                     |
| 47. | Калинина А. Ф.<br>Кухарев В. С.                     | Устранение диспропорций мощности технологических звеньев шахты — важный фактор повышения эффективности добычи угля                    | КузПИ                     |
| 48. | Певнева В. В.<br>Грушина Г. С.                      | Влияние технического перевооружения на уровень фондоотдачи шахт ПО «Северокузбассуголь»   | КузПИ                     |
| 49. | Филимонова Е. А.                                    | Использование внутрихозяйственных резервов ж.-д. транспорта разрезов — фактор повышения эффективности производства                    | МГИ                       |

50. Мельников Э. Ф. Управление технологическим состоянием комплексно-механизированных шахт в условиях Кузбасса  
Хомченко В. Н. КузПИ
51. Артамонов А. А. Научно-технические проблемы добычи и утилизации метана на шахтах Кузбасса  
Колмаков А. В. ИУ СО АН СССР  
Емельяненко А. П.
52. Бадоев Н. В. Химическая переработка сапропелитовых углей  
ИУ СО АН СССР
53. Мясников А. А. Управление распространением ударных воздушных волн в горных выработках  
Плотников В. М. ИУ СО АН СССР  
Абинов А. Г. МНО Каз. ССР